



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»

СБОРНИК
аннотаций рабочих программ дисциплин (модулей), практик

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Программа специалитета
Генная и клеточная инженерия

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения): 5 лет
Год начала подготовки: 2023

Владивосток
2023

Содержание

1. Философия.....	4
2. История России.....	6
3. Иностранный язык.....	10
4. Безопасность жизнедеятельности.....	13
5. Физическая культура и спорт.....	17
6. Элективные курсы по физической культуре и спорту.....	20
7. Основы экономической грамотности.....	23
8. Основы проектной деятельности.....	25
9. Правоведение.....	29
10. Русский язык: эффективность речевой коммуникации.....	33
11. Добровольческая деятельность и волонтерское движение.....	35
12. Основы российской государственности.....	38
13. Основы цифровой грамотности.....	41
14. Цифровые технологии в профессиональной деятельности.....	45
15. Математика.....	48
16. Физика.....	52
17. Общая и неорганическая химия.....	56
18. Органическая химия.....	59
19. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.....	62
20. Физическая и коллоидная химия.....	65
21. Биохимия и пищевая химия.....	68
22. Общая биология и микробиология.....	71
23. Инструментальные методы исследования.....	75
24. Основы биотехнологии.....	79
25. Проектный практикум.....	83
26. Биоинформатика.....	91
27. Геномная биоинформатика.....	95
28. Структурная биоинформатика.....	98
29. Биоинформатический анализ результатов секвенирования.....	101
30. Химия и физика белков и нуклеиновых кислот.....	104
31. Иммунология.....	107
32. Клеточная инженерия.....	109
33. Генная инженерия.....	112
34. Клеточная инженерия растений.....	116

35. Геномика и протеомика.....	120
36. Технологии секвенирования и секвенирование генома.....	123
37. Нанотехнологии и наноматериалы.....	126
38. Методы исследования биологических макромолекул.....	129
39. Синтез биологически активных веществ.....	133
40. Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами.....	136
41. Фармацевтическая химия.....	140
42. Промышленная биотехнология.....	143
43. Теории эволюции.....	148
44. Прикладная микробиология.....	150
45. Биоэтика.....	153
46. Международные системы качества и безопасности товаров.....	155
47. Современные аспекты продовольственной безопасности.....	159
48. Пищевая инженерия.....	163
49. Технологическое предпринимательство в биотехнологии.....	167
50. Инновационные биотехнологии.....	170
51. Проектирование производственных потоков в биотехнологии.....	172
52. Инвестиционные проекты в биотехнологии.....	177
53. Защита интеллектуальной собственности.....	182
54. Биоэнергетика.....	187
55. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания.....	190
56. Вирусология.....	194
57. Природно-ресурсный потенциал Дальнего Востока.....	196
58. Питание как основа здоровьесбережения и активного образа жизни.....	199
59. Экологическая безопасность.....	203
60. Учебная практика. Ознакомительная практика.....	207
61. Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).....	211
62. Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.....	214
63. Производственная практика. Научно-исследовательская работа.....	217
64. Производственная практика. Преддипломная практика.....	221

Аннотация дисциплины

Философия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной Блока 1 обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: развитие компетенций системного рефлексивного мышления, которое может быть применено в решении индивидуальных задач самоорганизации и саморазвития личности, процессах межкультурной коммуникации и социального взаимодействия в обществе.

Задачи:

1) Сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления.

2) Обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия.

3) Развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе
			Умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия
			Владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества
			Умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества
			Владет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Философия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дискуссия, работа в малых группах, круглый стол.

Аннотация дисциплины

История России

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы / 144 академических часов. Является дисциплиной в обязательной части ОП Блока 1. Дисциплины (модули), изучается на 1 курсе и завершается зачетом (1, 2 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 44 часов, практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: на основе современных достижений науки сформировать у обучающихся целостное представление о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

Задачи:

1. Создать у студентов цельный образ истории с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературы.

2. Помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть причины и предпосылки их вызвавшие, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур.

3. Выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказа о событиях,

процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

4. Развить представления об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умения определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам).

5. Сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.

6. Выработать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся необходимы следующие знания, умения и навыки, сформированные ранее дисциплинами:

Историей (основное (общее) образование):

Знания – о месте и роли исторической науки в системе социально-гуманитарных дисциплин, представлений об историографии;

Умения – оценивать различные исторические версии;

Навыки – системными историческими знаниями, понимание места и роли России в мировой истории;

Обществознанием (основное (общее) образование):

Знания – об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов; основных тенденций и возможных перспектив развития мирового сообщества в глобальном мире;

Умения – выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов; применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;

Навыки – владения базовым понятийным аппаратом социальных наук; оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа для реконструкции недостающих звеньев с целью объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов общественного развития.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает этапы формирования многонационального российского общества
			Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления

			<p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития</p>
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История России» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия, коллоквиум.

Аннотация дисциплины

Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом (1, 2 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 54 часа на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: русский.

Цель: продвижение на более высокую степень исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, формирование коммуникативной компетенции и ее применение в устной и письменной формах в ситуациях повседневного общения с представителями других культур.

Задачи:

- систематизация имеющихся знаний, умений и навыков по всем видам речевой деятельности;
- повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
- формирование средствами иностранного языка межкультурной компетенции как важного условия межличностного, межнационального и международного общения;
- формирование учебно-познавательной мотивации и совершенствование умений самообразовательной деятельности по иностранному языку.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции (коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности – говорении, аудировании, чтении, письме; способность грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме с соблюдением правил произношения, грамматических норм на английском языке; знание фонетических, орфографических,

лексических, грамматических языковых средств в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, изучаемыми в рамках школьной программы), полученные в результате получения среднего общего образования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации
			Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения
			Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ	Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи
			Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде
			Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия	Знает сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь
			Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия

			Владеет способами анализа разногласий в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного многообразия
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, деловая/ролевая игра, работа в малых группах, action learning.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» составлена модульно по 4 уровням владения иностранным языком (Beginner, Elementary, pre-Intermediate, Intermediate), каждый модуль включает в себя разделы.

Аннотация дисциплины

Безопасность жизнедеятельности

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» включает 2 раздела: «Основы безопасности жизнедеятельности» и «Основы военной подготовки». Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц / 144 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1-2 курсах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 42 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: вооружение будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками безопасной жизнедеятельности на производстве, в быту и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, а также получение основополагающих знаний по прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф, разработке мероприятий в области защиты окружающей среды, понимание основ военного строительства и функционирования Вооруженных Сил Российской Федерации, а также ключевых навыков военного дела.

Задачи:

- овладение студентами методами анализа и идентификации опасностей среды обитания;
- получение знаний о способах защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей и способах ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей;
- овладение студентами навыками и умениями организации и обеспечения безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда;
- формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических

качеств личности гражданина – патриота;

- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела.

Для успешного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение концепциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры);

- владение компетенциями самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться);

- способность к познавательной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин предшествующего периода обучения.

В ходе освоения дисциплины студенты должны овладеть методами анализа и идентификации опасностей среды обитания, способами защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей, освоить навыки и умения по организации и обеспечению безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда, ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей. У обучающихся должно сформироваться понимание основ военного строительства и функционирования Вооруженных Сил Российской Федерации, высокое общественное сознание и морально-психологические качества личности гражданина – патриота, базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизне-	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни,	Знает характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии

	<p>деятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения</p>	<p>Умеет устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите</p>
			<p>Владеет методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты</p>
	<p>УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>Знает принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей</p>	
		<p>Умеет выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях</p>	
		<p>Владеет инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p>	
	<p>УК-8.3 Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знает основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт</p>	
		<p>Умеет разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры</p>	
		<p>Владеет способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	

			конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты
		УК-8.4 Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	Знает физиологические, психологические характеристики и особенности организма человека, основы здорового образа жизни, а также основные способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
			Умеет выбирать и применять технологии формирования здорового образа жизни для безопасности жизнедеятельности, а также способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
			Владеет основными здоровьесберегающими технологиями для обеспечения безопасности жизнедеятельности, навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
		УК-8.5 Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинским уставом	Знает тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России в мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию и способы современного общевоинского боя
			Умеет оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ
			Владеет строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки ведения общевоинского боя

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, работа в малых группах, action learning.

Аннотация дисциплины

Физическая культура и спорт

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 2 часов, практических занятий – 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 2 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями;
- овладение системой знаний о личной и общественной гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: самоконтроля и

индивидуального физического развития (наличие знаний в области физического развития и физической подготовленности); двигательно-прикладная (овладение способами и навыками прикладного характера, способствующими дальнейшей профессиональной деятельности, с учетом индивидуальных особенностей физического развития и медицинских показаний); спортивно-рекреативная (формирование физкультурно-спортивного стиля жизни), полученные в результате среднего общего образования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
			Умеет организовать самостоятельные занятия по физической культуре
			Владеет навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности
		УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности
			Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом

		условиями будущей профессиональной деятельности	Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
		УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта
			Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта
			Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физическая культура и спорт» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, групповая работа.

Аннотация дисциплины

Элективные курсы по физической культуре и спорту

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1-3 курсах и завершается зачетами. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 328 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями;
- овладение системой знаний о личной и общественной гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: самоорганизации и саморазвития (наличие знаний в области физического развития и

физической подготовленности), владение концепциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры); безопасности жизнедеятельности (знание опасных и вредных факторов, возможных последствий их воздействия на организм при самостоятельном занятии спортом), полученные в результате изучения дисциплин «Физическая культура и спорт», «Безопасность жизнедеятельности».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
			Умеет организовать самостоятельные занятия по физической культуре
			Владеет навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности
		УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности
			Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом
			Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков

		<p>УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями</p>	Знает основные положения теории и методики физической культуры и спорта
	Умеет обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта		
	Владеет технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности		

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, групповая работа.

Аннотация дисциплины

Основы экономической грамотности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часов. Является дисциплиной Блока 1 обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов навыков критического экономического мышления, понимания экономических процессов и явлений, способности и готовности к самостоятельному принятию экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

Задачи:

- приобретение умения экономически мыслить, находить, анализировать и использовать экономическую информацию во всех сферах жизнедеятельности;
- сформировать практические навыки экономически грамотного проведения при возникновении типовых ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
- принимать решение о создании и ведении своего бизнеса на основе оценки личного потенциала, экономической ситуации в стране;
- оценивать и принимать ответственность за решения их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы базовые знания об источниках денежных доходов семьи и возможных направлениях расходов, о семейном бюджете, инфляции и т.д., полученные в результате среднего общего образования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности	Знает методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности
			Умеет планировать профессиональную деятельность для достижения результата
			Владеет навыками прогнозирования результатов профессиональной деятельности
		УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики
			Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач
			Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономической грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

Аннотация дисциплины

Основы проектной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов практических навыков постановки целей, определения задач и способов их реализации, формирование навыков социального взаимодействия, а также управления своим временем и выстраивания собственной траектории развития.

Задачи: развитие навыков креативной уверенности и компетентной креативности для определения целей и задач проекта; развитие навыков применения отдельных инструментов управления проектами для планирования достижения целей и выполнения задач проекта; развитие навыков оценки жизнеспособности идей и возможностей для их реализации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/ взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности, УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ, УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах, УК-5.2 Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия, УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-

Тихоокеанского региона, УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности, УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «История России», «Иностранный язык», «Основы экономической грамотности», «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектный практикум» и «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», формирующих компетенции: УК-2.6 Разрабатывает методические и нормативные документы, включая план и задания по реализации проекта с учётом фактора неопределённости и возможных рисков, УК-2.7 Осуществляет контроль реализации проекта, принимает решения по изменению плана реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде, УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат, УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и

биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Знает инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач
			Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач
			Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний
		УК-2.2 Определяет способы решения	Знает методики решения задач в рамках поставленной цели

		задачи в рамках поставленной цели	Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели
			Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде
			Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач
			Владеет навыками командообразования
		УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде	Знает основы стратегического планирования при работе в команде для достижения поставленной цели
			Умеет инициировать решение задач при работе в команде
			Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы проектной деятельности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: групповые задания, кейс-задачи.

Аннотация дисциплины

Правоведение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП (общеуниверситетский блок дисциплин), изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать компетенции по способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способности формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование навыков выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;
- формирование навыков по выбору оптимальных способов решения задач на основе предписаний правовых норм;
- формирование навыков применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;
- формирование навыков анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;
- формирование навыков принимать участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.;

– формирование навыков соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;

– формирование навыков получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, полученные в результате изучения дисциплин «Философия», «История России».

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм
			Умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
			Владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	Знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач
			Умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач
			Владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм

		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	Знает правила юридической техники
			Умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений
			Владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального права
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
			Умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		УК-11.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
			Знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.
			Умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
			Владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.

		УК-11.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	Знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции
			Умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции
			Владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
		УК-11.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	Знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации
			Умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
			Владеет способностью применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

Аннотация дисциплины

Русский язык: эффективность речевой коммуникации

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский

Цель: формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- 1) подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- 2) создания и языкового оформления академических и официально-деловых текстов различных жанров.

Задачи:

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования / саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
- обучить приёмам создания эффективной презентации.

Предварительные компетенции не требуются, достаточно знаний в

объёме школьной программы.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации
			Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ	Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом
			Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде
			Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов
			Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной коммуникации
			Умеет адаптироваться к инокультурному окружению, вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей
			Владеет навыками межкультурной коммуникации, оказания помощи в адаптации иностранных граждан в русскоязычной среде

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: круглый стол, диспут, дискуссия, деловая игра, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Добровольческая деятельность и волонтерское движение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать у студентов основные теоретические знания и практические умения и навыки в области добровольческой деятельности и волонтерского движения.

Задачи:

1) сформировать у студентов общее представление о добровольческой деятельности и волонтерском движении, его месте в обществе и отдельных общественных подсистемах, об историческом развитии, современном состоянии и перспективах развития;

2) сформировать понятийный аппарат, позволяющий студенту ориентироваться в конкретных социальных проблемах, разных формах и видах, уровнях и этапах, проблемах волонтерской деятельности;

3) сформировать целостную систему представлений о современных направлениях волонтерской деятельности в России и раскрыть специфику работы в рамках каждого;

4) сформировать методический и технологический инструментарий, позволяющий студенту в будущем выступать в качестве организатора и участника волонтерского движения, а также разрабатывать проекты с целью адаптации традиционных и создания инновационных методик индивидуальной и групповой деятельности;

5) сформировать необходимые универсальные компетенции, способствующие студенту и будущему специалисту управлять проектами, организовывать и руководить командой волонтеров, применять знания о социальных проблемах конкретных категорий населения и групп лиц, в том числе

лиц с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
			Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
			Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
		УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования социальных норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
			Умеет соблюдать социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
			Владеет навыками по поддержанию и транслированию социальных норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Применяет принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья	Знает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в рамках в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
			Умеет использовать принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в рамках в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
			Владеет принципами недискриминационного

			взаимодействия при коммуникации в рамках осуществления волонтерской деятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
		УК-9.2 Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах	Знает общие правила взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах
			Умеет учитывать особенности взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность различных групп в социальной и профессиональной сферах
			Владеет навыками взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность различных групп в социальной и профессиональной сферах
		УК-9.3 Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Знает особенности планирования и осуществления профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
			Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
			Владеет навыками планирования и реализации профессиональной деятельности с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Добровольческая деятельность и волонтерское движение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Основы российской государственности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Задачи:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный,

многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;

– рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

– исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

– обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.4 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	Знает о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации
			Умеет поддерживать уважительное взаимодействие с представителями различных социокультурных общностей
			Владеет навыками коммуникации с учетом культурных особенностей и традиций различных социальных групп
		УК-5.5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных	Знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе
			Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми

		социальных групп	информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
			Владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера
		УК-5.6 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
			Умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
			Владеет развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления
		УК-5.7 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	Знает особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении
			Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
			Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы российской государственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: ролевая игра, работа в малых группах, круглый стол.

Аннотация дисциплины

Основы цифровой грамотности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование начальных, базовых компетенций в области работы с данными; развитие навыков, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета.

Задачи: знакомство с понятийным аппаратом цифрового общества, цифровой и компьютерной грамотности, тенденциями развития информационно-коммуникационных технологий и программных средств для работы с цифровым контентом, назначением и возможностями современных информационно-коммуникационных технологий и программных средств при работе с контентом разного типа; принципами информационной безопасности; обучение эффективному применению программных средств для работы с текстовой, числовой, графической информацией, с источниками информации, базами данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области информатики, полученные в рамках среднего общего образования, а также в результате освоения дисциплин «Иностранный язык», «Основы экономической грамотности», «Основы проектной деятельности», «Русский язык: эффективность речевой коммуникации», «Математика», «Физика»: УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде, УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми

работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности, УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ, УК-5.2 Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия, УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона, УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности, УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей); обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Проектный практикум», «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Пищевая инженерия», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для

получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает формы, методы и технологии поиска информации
			Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)
			Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом

		УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	Знает основные технологии работы с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.) Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.) Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели	Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства Владет навыками безопасного обмена информацией и защиты персональных данных
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами Владет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы цифровой грамотности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: решение ситуационных задач.

Аннотация дисциплины

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом (3 семестр) и экзаменом (4 семестр). Учебным планом предусмотрено проведение практических работ в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование знаний и умений в области использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Задачи: изучить базовые понятия, принципы, методы и свойства информационных технологий; прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в профессиональной деятельности, интегрированные информационные системы.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели, УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм, УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений, УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели, УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, полученные в результате изучения дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Математика»,

«Правоведение»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектный практикум», «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Пищевая инженерия», «Защита интеллектуальной собственности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии» и др., формирующих компетенции: ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает эффективные способы поиска информации для решения профессиональных задач; оптимальные методы сбора и формирования информации; возможности современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессионального характера
			Умеет работать с источниками информации; искать и систематизировать информацию (в т.ч. цифровой контент)
			Владеет навыками грамотно применять современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает основные принципы работы современных информационных технологий
		Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		Владеет навыками, применяемыми в современных информационных технологиях
	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает отечественную и международную нормативную базу в профессиональной деятельности
		Умеет анализировать научно-техническую информацию, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
		Владеет методами анализа возможных областей применения результатов исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Цифровые технологии в профессиональной деятельности» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: решение ситуационных задач.

Аннотация дисциплины

Математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц / 324 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменами (1-2 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, практических занятий – 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 162 часа (в том числе 72 часа на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: русский.

Цель: овладение современным математическим аппаратом, необходимым для подготовки к изучению дисциплин-коррективов с учетом их требований к математической подготовке; развитие алгоритмического и логического мышления; повышение уровня математической культуры и грамотности.

Задачи:

- изучение студентами основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции, полученные в результате изучения математики в рамках среднего общего образования – знание базовых математических понятий и обязательного минимума, умение применять соответствующий математический аппарат; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Физика», «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности»,

«Основы экономической грамотности», «Инструментальные методы исследования», «Биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Пищевая инженерия», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели, УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности, УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает

принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики

	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, проблемная лекция.

Аннотация дисциплины

Физика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц / 324 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменами (1-2 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, лабораторных занятий – 90 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 162 часа (в том числе 72 часа на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование знаний об основных физических понятиях и законах физики, физических методов исследований и измерений, навыков экспериментального исследования тех или иных физических явлений и процессов, умений работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием, создание необходимой базы для изучения профессиональных дисциплин.

Задачи:

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями;
- ознакомление с методами физического исследования, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с методом моделирования физических явлений и выработка навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий для статистической обработки результатов эксперимента и их интерпретации;
- формирование практических навыков работы с измерительными приборами, оценки точности и достоверности полученных результатов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции, полученные в результате изучения физики и математики в рамках среднего общего образования

(способность использовать основные физические понятия, решать простейшие физические задачи, проводить простейшие измерения физических величин; умение применять соответствующий математический аппарат); обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Математика», «Основы цифровой грамотности», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул» и др., формирующих компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели, УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ

полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики,	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и	Знает базовые понятия и инструменты физики, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики

физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	биологии	Умеет пользоваться физическими подходами для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения методов физики для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, лекция-беседа.

Аннотация дисциплины

Общая и неорганическая химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование систематических знаний в области общей и неорганической химии, изучение основных теоретических положений химии, получение современных представлений о строении веществ и его связи с реакционной способностью, овладение необходимым объемом знаний о химической термодинамике, химической кинетике и химическом равновесии, ознакомление с методами описания и свойствами важнейших химических систем, а также протекающими в них процессами.

Задачи: изучение основных разделов современной общей и неорганической химии; сформировать понятие о химическом процессе на основе фундаментальных законов и закономерностей химической термодинамики и кинетики; концепции квантово-механической теории строения атома и химической связи, способствовать развитию физико-химического мышления, необходимого для изучения биологических, естественнонаучных, профессиональных и специальных дисциплин; формировать умения и навыки, необходимые для проведения химического эксперимента.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области химии, полученные в результате получения среднего общего образования; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая

и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах
		Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств
		Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия, практические задания, рабочая тетрадь.

Аннотация дисциплины

Органическая химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: создание у обучающихся современного представления о строении, свойствах органических веществ, закономерностях протекания химических процессов с участием органических соединений и определение роли предметных знаний в будущей профессиональной деятельности.

Задачи: изучение основных разделов современной органической химии; сформировать у студентов общее представление о химических свойствах важнейших классов органических соединений и об основных механизмах превращений органических веществ; научить предсказывать химические свойства гетерофункциональных соединений; обучить студентов основным практическим приемам работы с органическими веществами и методам их очистки.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области химии, полученные в результате получения среднего общего образования, а также в результате освоения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Химия и

физика белков и нуклеиновых кислот», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах
		Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств
		Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Органическая химия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия, практические задания, рабочая тетрадь.

Аннотация дисциплины

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование знаний, умений и навыков по аналитической химии и физико-химическим методам анализа; ознакомление с классическими химическими и физико-химическими методами качественного и количественного анализа; дать представление о современных лабораторных методах контроля качества и безопасности сырья и готовой продукции.

Задачи:

– рассмотрение теоретических аспектов аналитической химии и физико-химических методов анализа;

– развитие умений решения практических задач при использовании теоретических знаний по аналитической химии и физико-химическим методам анализа;

– обучение навыкам экспериментального освоения методов аналитической химии и физико-химических методов анализа.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области химии, полученные в результате получения среднего общего образования, а также в результате освоения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Математика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика»,

«Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах
		Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств
		Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Физическая и коллоидная химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: ознакомление студентов с основными разделами физической и коллоидной химии, формирование научного мировоззрения обучающегося, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента.

Задачи: изучение основных разделов современной физической и коллоидной химии: основы химической термодинамики, химического и фазового равновесия; равновесие в растворах электролитов и в электродных процессах; основы химической кинетики и катализа; свойства высокодисперсных гетерогенных систем; термодинамика поверхностных явлений; устойчивость и коагуляция коллоидных систем; вязкость коллоидных систем и растворов ВМС; структурирование в коллоидных системах и растворах ВМС, проявление в пищевых системах; свойства грубодисперсных гетерогенных систем; характеристика коллоидных ПАВ и пищевых эмульгаторов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области химии, полученные в результате получения среднего общего образования, а также в результате освоения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физика», «Математика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких

дисциплин, как «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах
		Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств
		Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия, практические задания, рабочая тетрадь, реферат.

Аннотация дисциплины

Биохимия и пищевая химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами современных научных знаний о химическом составе, свойствах и обмене веществ в живых организмах, о значении функциональных свойств компонентов сырья при его биотехнологической переработке для формирования устойчивых представлений о пище как сложном комплексе органических и минеральных веществ, их превращений в процессе производства и обращения, а также методах их определения.

Задачи:

- познакомиться с химическим составом живых организмов;
- изучить строение, структуру, свойства и биологические функции органических соединений, входящих в состав живых организмов;
- рассмотреть основные виды обменных процессов и их взаимосвязь;
- проследить взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений сырья и их изменением в процессе переработки и хранения;
- изучить методы определения минеральных и органических компонентов сырья и пищевых продуктов;
- освоить основные методы физико-химического анализа пищевых продуктов;
- изучить превращения основных питательных веществ в процессе производства, хранения и технологической переработки пищевого сырья.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции в области химии, полученные в результате получения среднего общего образования, а также в результате освоения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Физика», «Математика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции:

ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных),

ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей),

ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных

решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах
		Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств
		Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биохимия и пищевая химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Общая биология и микробиология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний основ общей биологии и микробиологии, микробиологии пищевой продукции, основ санитарии и гигиены на предприятиях пищевой отрасли; овладение практическими навыками по дисциплине.

Задачи:

– изучение цели, задач, методов микробиологии как науки, значение ее для своей специальности; морфологии, физиологии, обмена веществ микроорганизмов; основных биохимических процессов, вызываемых микроорганизмами, значение их для специальности; влияния условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов;

– изучение микробиологии сырья и пищевой продукции;

– изучение санитарно-гигиенических требований к персоналу, оборудованию, предприятиям, условиям хранения, транспортированию и реализации товаров; знание основных принципов и показателей микробиологического контроля качества товаров;

– изучение нормативной и технической документации в области оценки безопасности товаров (законодательные и нормативные акты РФ, стандарты, сертификаты соответствия, санитарно-эпидемиологические заключения и др.);

– изучение мер контроля и профилактики микробной контаминации различного сырья и товаров, их эпидемиологической безопасности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Инструментальные методы исследования»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Промышленная биотехнология» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов

биологических исследований, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов
		Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов
		Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов

	ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы	Знает научную проблему по тематике научного исследования
		Умеет проводить анализ полученных результатов и сравнительную характеристику, используя современные базы данных
		Владеет экспериментальными методами для проведения научно-исследовательской работы, современными программами для обработки данных
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты биологии и микробиологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения методов биологии и микробиологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая биология и микробиология» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Инструментальные методы исследования

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать профессиональные компетенции и навыки практической деятельности выпускника в области подходов и методов, применяемых в исследовании биологических объектов, в частности, микроскопии, масс-спектрометрии и хроматографии, а также познакомить с основными идеями протеомики и метаболомики.

Задачи:

– формирование знаний в области основных принципов микроскопии, масс-спектрометрии, типов ионизации, массанализаторов и устройство микроскопов, спектрометров и хроматографов химического состава;

– формирование знаний в области определения структуры исследуемого биологического соединения;

– формирование знаний и умений постановки физико-химического эксперимента в области микроскопии, масс-спектрометрии, хроматографии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы знания, умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Физика», «Математика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика»,

«Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии</p>	<p>Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
		<p>Умеет применять механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
		<p>Владеет механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
	<p>ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>Знает качественный состав, количественное содержание, свойства и превращение веществ в живых организмах</p>
		<p>Умеет анализировать современные научные биохимические данные с целью их использования для проектирования и создания новых продуктов биотехнологических производств</p>
		<p>Владеет способами и приемами создания новых видов биотехнологической продукции на основе современных знаний о химическом составе и свойствах веществ различных видов сырья</p>
<p>ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования</p>	<p>ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p>	<p>Знает высокотехнологичные методы исследований биологических объектов</p>
		<p>Умеет определять сферы применения высокотехнологичных методов исследований биологических объектов</p>
		<p>Владеет навыками использования высокотехнологичных методов исследований биологических объектов</p>
	<p>ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования</p>	<p>Знает пути и способы решения профессиональных задач, основанные на знаниях инструментальных методов исследования</p>
		<p>Умеет выбирать оптимальные варианты решения задач на основе знаний инструментальных методов исследования</p>
		<p>Владеет навыками планирования эксперимента в соответствии с поставленными задачами и прогнозирования возможных результатов</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инструментальные методы исследования» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, метод «мозгового штурма», реферат.

Аннотация дисциплины

Основы биотехнологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов (в том числе 45 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование научных знаний об использовании объектов биотехнологии и биотехнологических процессов для получения продукции различного назначения.

Задачи:

- познакомиться с преимуществами биотехнологических способов получения различного рода продукции по сравнению с традиционными;
- охарактеризовать основные продуценты, используемые в биотехнологических процессах;
- рассмотреть структуру биотехнологического производства и основные виды используемого оборудования;
- познакомиться с биотехнологическими способами получения продуктов первичного (аминокислоты, белки, витамины, органические кислоты и др.) и вторичного метаболизма (антибиотики, гормоны и др.);
- познакомиться с отдельными направлениями биотехнологии (сельскохозяйственная, медицинская, пищевая и др.).

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-6.2

Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования». Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектный практикум», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Синтез биологически активных веществ», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Пищевая инженерия», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и

биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с	ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знает основные методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами
		Умеет применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами

целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования		Владеет навыками работы в сфере биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами
	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	Знает основные принципы и приемы аналитической оценки результатов проведенных исследований и их практической значимости
		Умеет выбирать оптимальные методы для анализа результатов проведенных исследований в области биоинженерии
		Владеет практическими навыками выполнения аналитических расчетов и оценки их результатов при проведении биоинженерных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы биотехнологии» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-пресс-конференция, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Проектный практикум

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачётных единиц / 504 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2-5 курсах, завершается зачетом (3-9 семестры) и курсовым проектом (6, 8 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 56 часов, практических работ в объеме 84 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 364 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов практических навыков проектирования, позволяющих переводить текущие проблемные ситуации в желаемые.

Задачи: развитие навыков креативной уверенности и компетентной креативности для определения целей и задач проекта; развитие навыков применения отдельных инструментов дизайн-мышления для определения целей проектирования и разработки решений; развитие навыков оценки жизнеспособности идей и возможностей для их реализации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач, УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели, УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде, УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1

Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Синтез биологически активных веществ», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Пищевая инженерия» и др., формирующих компетенции: ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками,

ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.6 Разрабатывает методические и нормативные документы, включая план и задания по реализации проекта	Знает алгоритм разработки методических и нормативных документов в области и сферах профессиональной деятельности
			Умеет разрабатывать методические и нормативные

		с учётом фактора неопределённости и возможных рисков	документы в области и сферах профессиональной деятельности
			Владеет навыками разработки и использования методических и нормативных документов в области и сферах профессиональной деятельности
		УК-2.7 Осуществляет контроль реализации проекта, принимает решения по изменению плана реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла	Знает требования, предъявляемые к проектам и критерии оценки результатов проектной деятельности
			Умеет разрабатывать концепцию проекта, решаемую проблему, формулировать цель, задачи, значимость, актуальность, ожидаемые результаты и сферу их применения
		Владеет навыками составления графика реализации проекта, контролирует его выполнение	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде
			Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач
			Владеет навыками командообразования
		УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде	Знает основы стратегического планирования при работе в команде для достижения поставленной цели
			Умеет инициировать решение задач при работе в команде
			Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде
		УК-3.3 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды	Знает структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
			Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды
			Владеет навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
		УК-3.4 Соблюдает социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат	Знает требования социальных норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
			Умеет соблюдать социальные нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат

			Владеет навыками по поддержанию и транслированию социальных норм и установленных правил командной работы; несет личную ответственность за результат
--	--	--	---

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов
		Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов
		Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов
	ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы	Знает научную проблему по тематике научного исследования
		Умеет проводить анализ полученных результатов и сравнительную характеристику, используя современные базы данных
		Владеет экспериментальными методами для проведения научно-исследовательской работы, современными программами для обработки данных
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
		Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных

		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками	Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений
		Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот
		Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток
	ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента
		Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знает базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, клеточной инженерии, микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования и требования к безопасности при постановке экспериментов в области биоинженерии
		Умеет пользоваться основными методами, используемыми в генной инженерии (клонирование, экспрессия, рекомбинантные технологии, редактирование генома и пр.)
		Владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	Знает основные цифровые методы, базовые подходы биоинформатики для планирования и прогнозирования
		Умеет проводить анализ полученных результатов, используя современные методы анализа данных (биоинформатический анализ)
		Владеет современными методами анализа данных (биоинформатический анализ)

ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	Знает методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования, основные понятия сравнительной геномики и молекулярного моделирования
		Умеет извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками поиска информации данных, используя современные базы данных
	ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа	Знает основные методы и средства анализа, используемые в биоинформатике
		Умеет использовать основные программные средства анализа
		Владеет навыками применения сравнительного геномного анализа для прогнозирования и получения результатов
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает основные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения
		Умеет работать в операционных системах Windows и Linux, основных программах, используемых для анализа (анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, выравнивание, моделирование биомолекул и др.)
		Владеет одним из языков программирования (Python и пр.)
	ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения	Знает методы и средства проектирования баз данных
		Умеет применять методы и средства проектирования баз данных, оценивать качество проектирования
		Владеет навыками проектирования баз данных и оценивания качества проектирования
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает основные принципы работы современных информационных технологий
		Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		Владеет навыками, применяемыми в современных информационных технологиях
	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает отечественную и международную нормативную базу в профессиональной деятельности
		Умеет анализировать научно-техническую информацию, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
		Владеет методами анализа возможных областей применения результатов исследований

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектный практикум» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: групповые задания, кейс-задачи, проект.

Аннотация дисциплины

Биоинформатика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать у обучающихся практические навыки анализа данных протеомных и геномных экспериментов для построения системных моделей биологических процессов.

Задачи:

- освоить основные средства анализа геномной, структурной и другой биологической информации;
- изучить и знать как применить методы биоинформатики для получения новых знаний в области живых систем;
- приобрести знания в оказании консультаций и помощи обучающимся в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области биоинформатики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий, УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников, УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-

2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «Основы цифровой грамотности», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений» и др., формирующих компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и

методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	
Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных		

		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает основные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения
		Умеет работать в операционных системах Windows и Linux, основных программах, используемых для анализа (анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, выравнивание, моделирование биомолекул, и др.)
		Владеет одним из языков программирования (Python и пр.)
	ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения	Знает методы и средства проектирования баз данных
		Умеет применять методы и средства проектирования баз данных, оценивать качество проектирования
		Владеет навыками проектирования баз данных и оценивания качества проектирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Геномная биоинформатика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование основных знаний о биоинформатике; знакомство с соответствующими вычислительными инструментами, обобщающими многочисленные экспериментальные работы по системной и молекулярной биологии, биофизики, биохимии, генетике и др.; знакомство с методологией разработки алгоритмов компьютерного анализа данных геномики и протеомики; развитие научного мышления и расширение их научнотехнического кругозора.

Задачи:

- получение информации об основных законах геномики и биоинформатики;
- освоение основных терминов и классификаций в области биоинформатики;
- освоение методов и подходов к экспериментальной работе (постановка целей и задач, подготовка образцов и библиотек в соответствии с соответствующими протоколами, пр.);
- знакомство с основами химии и физики нуклеиновых кислот и белков;
- освоение методов и подходов биоинформатики для проведения компьютерного анализа данных геномики и протеомики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-5.1 Находит и

использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	Знает методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования, основные понятия сравнительной геномики и молекулярного моделирования
		Умеет извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками поиска информации данных, используя современные базы данных
	ОПК-5.2 Владеет основными	Знает основные методы и средства анализа, используемые в биоинформатике

	биоинформатическими средствами анализа	Умеет использовать основные программные средства анализа
		Владеет навыками применения сравнительного геномного анализа для прогнозирования и получения результатов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геномная биоинформатика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Структурная биоинформатика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: закрепление теоретических знаний в области структурной биологии и биофизических методов исследования пространственной структуры биологических макромолекул с целью формирования у обучающихся естественнонаучного мировоззрения на основе системного подхода, а также расширение практических навыков работы на современном научном оборудовании, обработки экспериментально-полученных данных и их анализа.

Задачи:

- обучить систематизированному представлению о разделах структурной биологии;
- предоставить и обучить знаниям, необходимым для понимания и применения физических методов в научно-исследовательской работе по установлению пространственной структуры биологических макромолекул;
- выработать у обучающихся начальные навыки проведения экспериментальных исследований структуры биомолекул, их интерпретации с целью дальнейшего использования;
- обучить основам моделирования и применение полученных знаний на практике.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии; ОПК-2.2 Проводит исследования в

области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);
 ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками;
 ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками	Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений
		Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот

обработки результатов биологических исследований		Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток
	ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента
		Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Структурная биоинформатика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Биоинформатический анализ результатов секвенирования

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 162 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: научить обучающегося использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов биоинформатики, молекулярной биологии, химии, биохимии и др. соответствующих направлению дисциплин, а также научить планировать и реализовывать полученные знания и навыки в профессиональной деятельности.

Задачи:

- сформировать знания по основным принципам различных технологий высокопроизводительного секвенирования, их возможности, преимущества и недостатки;
- сформировать знания в правильности выбора и использования методов биоинформатической обработки результатов секвенирования;
- обучить базовым навыкам работы в командной строке Linux, в том числе на удалённых серверах;
- сформировать навыки в правильном планировании эксперимента по использованию методов высокопроизводительного секвенирования;
- научить правильно подбирать условия и параметры подготовки библиотек для секвенирования;
- научить использовать современные методы обработки результатов

секвенирования для решения широкого круга экспериментальных задач;

– научить корректной обработки данных, анализов полученных результатов, сборке полного генома по результатам секвенирования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки; ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа; ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий; ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	Знает методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования, основные понятия сравнительной геномики и молекулярного моделирования
		Умеет извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками поиска информации данных, используя современные базы данных
	ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа	Знает основные методы и средства анализа, используемые в биоинформатике
		Умеет использовать основные программные средства анализа
		Владеет навыками применения сравнительного геномного анализа для прогнозирования и получения результатов
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает основные принципы работы современных информационных технологий
		Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		Владеет навыками, применяемыми в современных информационных технологиях

деятельности	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает отечественную и международную нормативную базу в профессиональной деятельности
		Умеет анализировать научно-техническую информацию, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
		Владеет методами анализа возможных областей применения результатов исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоинформатический анализ результатов секвенирования» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.

Аннотация дисциплины

Химия и физика белков и нуклеиновых кислот

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области биоинженерии и биоинформатики; развитие способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; усвоение специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

Задачи:

– изучить основы строения и реакционной способности органических соединений: виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов - органогенов, их химических связей; взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и ароматичность; принципы стабилизации молекул, радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений;

– изучить важнейшие гетерофункциональные соединения – аминокислоты, гидрокси- и оксокислоты, моносахариды: строение, правила номенклатуры, специфическую реакционную способность гетерофункциональных соединений;

– изучить строение и основные химические свойства биополимеров (полипептиды, белки, олигонуклеотиды, нуклеиновые кислоты) и их

структурных компонентов;

– освоить информационные возможности современных физико-химических методов исследования: спектральных (УФ-, ИК-, ЯМР 1H-спектроскопия), хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ), масс-спектрометрического метода и границы их использования в анализе и идентификации белков, нуклеиновых кислот и их структурных компонентов;

– освоить основные способы анализа и изучения строения пептидов, белков и нуклеиновых кислот. Синтез пептидов и нуклеиновых кислот, химическую модификацию биополимеров и их структурных компонентов;

– уметь определять принадлежность органических соединений к определенным классам и группам на основе классификационных признаков; составлять формулы по названию и давать название по структурной формуле;

– уметь изображать структурные и стереохимические формулы гидрокси- и аминокислот, моносахаридов, определять виды стереоизомеров;

– сформировать умение выявлять наличие в молекулах биополимеров и их структурных компонентов кислотных и/или основных, электрофильных и/или нуклеофильных реакционных центров;

– представлять в общем виде физико-химические методы исследования структуры и реакционной способности структурных компонентов и биополимеров, представлять в общем виде методы химической модификации структурных компонентов и биополимеров;

– уметь осуществлять простой эксперимент на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории, составлять отчеты и пользоваться справочным материалом;

– сформировать умение самостоятельно работать с профессиональной литературой: вести поиск, превращать прочитанное в средство для решения типовых задач, работать с табличным и графическим материалом.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2.1

Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии; ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.

Аннотация дисциплины

Иммунология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать знания в организации и функционировании иммунной системы, онтогенезе; изучить эволюцию иммунной системы; сформировать знания в систематическом изложении способов и механизмов распознавания и уничтожения защитными силами организма чужеродных агентов как экзогенного, так и эндогенного происхождения; сформировать представление о многообразии защитных механизмов, взаимодействии гуморального и клеточного факторов иммунитета; изучить основные и современные методы генной инженерии, используемые в иммунологии.

Задачи: сформировать современные теоретические и практические знания в области иммунологии, изучить способы и механизмы распознавания и уничтожения защитными силами организма чужеродных агентов как экзогенного, так и эндогенного происхождения; сформировать современные базовые знания в использовании методов генной инженерии в области иммунологии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знает базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, клеточной инженерии, микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования и требования к безопасности при постановке экспериментов в области биоинженерии
		Умеет пользоваться основными методами, используемыми в генной инженерии (клонирование, экспрессия, рекомбинантные технологии, редактирование генома и пр.)
		Владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	Знает основные цифровые методы, базовые подходы биоинформатики для планирования и прогнозирования
		Умеет проводить анализ полученных результатов, используя современные методы анализа данных (биоинформатический анализ)
		Владеет современными методами анализа данных (биоинформатический анализ)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иммунология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Клеточная инженерия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать современные представления о теоретических основах и основных методах клеточной инженерии растений и животных как новой отрасли биологической науки, ее практическом применении в растениеводстве, животноводстве, медицине; способствовать приобретению обучающимися тех навыков, которые им будут необходимы в практической работе современного производства, биотехнологии и медицины.

Задачи:

- знать морфологические, физиологические и биохимические особенности функционирования клеток;
- обладать теоретическими знаниями о механизмах экспериментального морфогенеза;
- освоить знания о способах создания и поддержания культур клеток полученных из разных источников;
- развить умения управления процессом культивирования;
- изучить основные физиологические изменения у растений на уровне клетки, ткани, органа и целого организма в культуре *in vitro*;
- развить способности к самостоятельному анализу, сопоставлению и обобщению теоретических основ биотехнических методов культивирования;
- развить знания о механизмах основных генетических процессов,

обеспечивающих изменчивость организмов;

– обладать знаниями о современных биотехнологических приемах в земледелии и растениеводстве;

– развить способность прогнозировать последствия производства растений, созданных биотехнологическими методами;

– сформировать умение ориентироваться в современной научной литературе по вопросам сельскохозяйственной биотехнологии растений;

– знать и использовать биотехнологические приемы для повышения урожайности и устойчивости важнейших сельскохозяйственных культур.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии; ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей); ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками; ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики

		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками	Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений
		Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот
		Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток
	ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований	Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента
		Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Клеточная инженерия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Генная инженерия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц / 360 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменами (5, 6 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, лабораторных занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 216 часов (в том числе 81 час на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение теоретических и практических основ конструирования, клонирования и экспрессии генетического материала в бактериальных и эукариотических клетках; изучение и применение на практике рекомбинантных технологий.

Задачи: сформировать у обучающихся основные теоретические и практические знания в области генной инженерии, предусмотренные данной программой; изучить основные методы, применяемые в генной инженерии; рассмотреть дисциплину как науку нового направления; освоить основные понятия, правила, и методы при использовании генной инженерии в различных видах промышленности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии; ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей); ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование общефессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов
		Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов
		Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов
	ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы	Знает научную проблему по тематике научного исследования
		Умеет проводить анализ полученных результатов и сравнительную характеристику, используя современные базы данных
		Владеет экспериментальными методами для проведения научно-исследовательской работы, современными программами для обработки данных
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики
		Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных
		Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы

ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знает базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, клеточной инженерии, микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования и требования к безопасности при постановке экспериментов в области биоинженерии
		Умеет пользоваться основными методами, используемыми в генной инженерии (клонирование, экспрессия, рекомбинантные технологии, редактирование генома и пр.)
		Владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	Знает основные цифровые методы, базовые подходы биоинформатики для планирования и прогнозирования
		Умеет проводить анализ полученных результатов, используя современные методы анализа данных (биоинформатический анализ)
		Владеет современными методами анализа данных (биоинформатический анализ)

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные	Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

		<p>навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов</p>	<p>Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ</p>
			<p>Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генная инженерия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Клеточная инженерия растений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать современные представления о теоретических основах и основных методах клеточной инженерии растений как новой отрасли биологической науки, ее практическом применении в растениеводстве, животноводстве, медицине; способствовать приобретению обучающимися тех навыков, которые им будут необходимы в практической работе современного производства, биотехнологии и медицины.

Задачи: знать морфологические, физиологические и биохимические особенности функционирования растительных клеток; обладать теоретическими знаниями о механизмах экспериментального морфогенеза; освоить знания о способах создания и поддержания культур клеток полученных из разных источников; развить умения управления процессом культивирования; изучить основные физиологические изменения у растений на уровне клетки, ткани, органа и целого организма в культуре *in vitro*; развить способности к самостоятельному анализу, сопоставлению и обобщению теоретических основ биотехнических методов культивирования; развить знания о механизмах основных генетических процессов, обеспечивающих изменчивость организмов; обладать знаниями о современных биотехнологических приемах в земледелии и растениеводстве; развить способность прогнозировать последствия производства растений, созданных биотехнологическими методами; сформировать умение

ориентироваться в современной научной литературе по вопросам сельскохозяйственной биотехнологии растений; знать и использовать биотехнологические приемы для повышения урожайности и устойчивости важнейших сельскохозяйственных культур.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками; ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований; ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками	Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений
		Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот
		Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток
	ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы	Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> , базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики

	исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований	Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента
		Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Клеточная инженерия растений» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Геномика и протеомика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3-4 курсах и завершается зачетом (6 семестр) и экзаменом (7 семестр). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, лабораторных работ в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование основополагающих представлений о геномике и протеомике; ознакомление с соответствующими вычислительными инструментами, обобщающими многочисленные экспериментальные работы по системной и молекулярной биологии, биофизики, биохимии, генетике и др.

Задачи: ознакомить обучающихся с концептуальными основами геномики как современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции протеомов, формирование общего молекулярного мировоззрения на основе знания о механизмах построения геномов разного уровня сложности; освоение навыков геноинформационного анализа; ознакомление с универсальными принципами построения и функционирования геномов и протеомов; сформировать знания об основных законах геномики и протеомики; освоить методы и подходы в биоинформатике для проведения компьютерного анализа данных геномики и протеомики.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и

профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геномика и протеомика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Технологии секвенирования и секвенирование генома

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование знаний в области биоинформатики, секвенирования, обработки данных, полногеномное секвенирование, практического применения полученных результатов; знание основ молекулярной биологии и ее применение в секвенировании.

Задачи:

- сформировать основополагающие концепции биоинформатики и круг основных задач, которые решаются в рамках биоинформатики;
- обучить способам получения, организации и анализа геномных данных;
- научить использовать основные подходы и методы биоинформатического анализа генома для решения конкретных научно-исследовательских и профессиональных задач;
- освоить навыки в применении полученных знаний в области молекулярной биологии и молекулярной генетики;
- сформировать практические навыки работы с биоинформатическими банками данных и другими биоинформатическими ресурсами;
- обучить навыкам поиска молекулярно-биологической информации в международных базах данных с помощью системы запросов;
- обучить методам обработки геномных данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные	Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

		навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ		
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений		
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов		
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов		
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов		
				ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
					Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
					Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии секвенирования и секвенирование генома» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеofilмов.

Аннотация дисциплины

Нанотехнологии и наноматериалы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: приобретение обучающимися теоретических и практических знаний, навыков, а также умений, позволяющих ориентироваться в терминологии направлений биотехнология, нанотехнологии и разработки наноматериалов, как совокупности биологических и технологических методов, применяемых для изучения биологических веществ, наночастиц, наноструктур и др., с целью их применения в практической деятельности.

Задачи:

– сформировать знания об исторических аспектах становления биотехнологии и нанотехнологии; теоретическую и практическую их части, применение в практической деятельности;

– обучить основным методам получения био- и нанопродуктов, основные их характеристики;

– сформировать знания в области воздействия наночастиц на физические биологические объекты и направления их использования в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, медицине и др.

– обучить навыкам анализа информационных источников в области биотехнологии и нанотехнологии;

– современное состояние биотехнологии и нанотехнологии, наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет

современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ

		информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Методы исследования биологических макромолекул

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: ознакомление обучающихся с современными подходами и методами физико-химического анализа биологического материала в целях изучения процессов, происходящих в ходе жизнедеятельности, на молекулярном уровне, а также ознакомление с последними достижениями и принципами установления структурно-функциональных особенностей биомолекул, их применение в промышленности.

Задачи:

- освоить обучающимися основные методы, используемые при исследовании белков, нуклеиновых кислот и нуклеопротеиновых комплексов с помощью различной микроскопии;
- научиться методам абсорбционной спектроскопии биологических систем;
- изучить роли физико-химических методов исследования в решении задач современной биологии;
- изучить основы спектроскопии, ее виды и возможности применения для исследования биологических макромолекул;
- изучить возможности и границы применимости световой микроскопии для исследования биологических макромолекул;
- освоить методы исследования ферментов и основные методы

изучения межмолекулярных взаимодействий;

– изучить основы люминесценции и возможности ее применения для исследования биологических макромолекул;

– изучить основы электронной микроскопии и возможности ее применения;

– освоить анализ карт электронной плотности и кристаллографического уточнения структуры молекулы;

– сформировать знания в ЯМР спектроскопии при проведении структурных исследований.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и

	<p>области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>как перед фундаментальной, так и прикладной наукой</p>	<p>биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий</p>	
			<p>Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий</p>	
			<p>Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p>	
			<p>Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ</p>	
			<p>Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	
<p>Производственно-технологический</p>	<p>ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p>ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>	<p>Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>
				<p>Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>
				<p>Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы исследования биологических макромолекул» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Синтез биологически активных веществ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у обучающихся теоретической и технологической подготовки по современным направлениям химии и биологии, биотехнологии, знаний основных нанобиотехнологических процессов и возможности в дальнейшем реализации собственных знаний в инновационных сферах науки и производства.

Задачи:

– выработать у обучающихся умение и навыки правильно подбирать технологии выделения необходимых биологически активных компонентов, понимание биохимического смысла биологической активности БАВ;

– ознакомить с методами и принципами систем управления процессом биосинтеза БАВ;

– освоить основные методики генной инженерии, используемые при микробиологическом синтезе веществ; ознакомить методологии синтеза БАВ.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива

информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биотехнологии, биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Синтез биологически активных веществ» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеofilьмов.

Аннотация дисциплины

Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: подготовка студентов к производственной, проектной деятельности, связанной с процессами проектирования, контроля и управления биотехнологическими и пищевыми производствами.

Задачи:

- ознакомление с основными этапами проектирования рецептур сложных многокомпонентных продуктов питания;
- анализ существующих методов проектирования рецептур продуктов питания;
- приобретение навыков проектирования пищевых продуктов;
- ведение, контроль и управление технологическим процессом на биотехнологических и пищевых производствах;
- иметь представление об основах процесса проектирования предприятий отрасли.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии,

ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными

стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов

		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекция-пресс-конференция, семинар-пресс-конференция.

Аннотация дисциплины

Фармацевтическая химия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: дать обучающимся теоретические знания и практические навыки в области фармацевтической химии, необходимых для формирования специалиста, обучающегося по программе Биоинженерия и биоинформатика, для применения полученных навыков и умений на биотехнологических предприятиях, в научно-исследовательских лабораториях и пр.

Задачи:

– изучить основные методы фармацевтического анализа; изучить источники и способы получения лекарственных средств для решения поставленных задач;

– изучить взаимосвязи химической структуры лекарственных средств с физическими, химическими и фармакологическими свойствами как основы целенаправленного синтеза и разработки методов оценки качества лекарственных средств;

– изучить основные принципы стандартизации и организации контроля как основы управления качеством лекарственных средств.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов; ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и

организационных решений при использовании биоинженерных объектов; ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов; ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии,	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов

	биоинформатики	использованием биоинженерных объектов	Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Фармацевтическая химия» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Промышленная биотехнология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 162 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование профессиональных компетенций в отраслях промышленной биотехнологии; обучение последним достижениями в области биотехнологии на основе процессов культивирования микроорганизмов, геной инженерии для решения самых сложных и перспективных задач, стоящих перед промышленностью; изучение классификации биотехнологических производств по видам производимой продукции, по типу используемого процесса и оборудования; сформировать знания и навыки в использовании микроорганизмов для получения биопрепаратов медицинского, промышленного и сельскохозяйственного назначения.

Задачи: сформировать способности применять на производстве современные методы геной инженерии (по необходимости процесса), биотехнологии и необходимой информации; планировать и проводить мероприятия по научно-исследовательской и производственной работе, оценке состояния, охране окружающей среды и восстановлению биоресурсов; знать теоретические и практические основы биотехнологии, микробиологии, геной инженерии, и культивирования микроорганизмов с целью дальнейшего получения и применения биопрепаратов на их основе; сформировать у обучающихся представления о возможности использования биотехнологических методов в промышленности, медицине, сельском хозяйстве и др.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Современные аспекты продовольственной безопасности»,

«Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива	Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ

		информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции			

			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Промышленная биотехнология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; лекция с заранее объявленными ошибками.

Аннотация дисциплины

Теории эволюции

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: ознакомление обучающихся с общими закономерностями исторического развития живой материи и причин ее возникновения.

Задачи: рассмотреть современные представления о возникновении жизни на Земле; изучить механизмы эволюции (естественный отбор, дрейф генов, горизонтальный перенос генов); основные проблемы эволюции; эволюция жизни на Земле; результаты эволюции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования

	научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теории эволюции» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Прикладная микробиология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение основ прикладной микробиологии, применение в промышленности; формирование знаний в микробиологии и практических навыков на современных биотехнологических производствах; культивирование микроорганизмов для решения промышленных задач (использование микроорганизмов для производства биопрепаратов для промышленности, сельского хозяйства и т.д.).

Задачи: изучить и применить на биотехнологических производствах современные методы микробиологии; освоить практические основы культивирования микроорганизмов для получения биопрепаратов направленного действия.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов; ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных

для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
		Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий	
		Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий	
		Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	
		Умеет определять сферы применения результатов научных исследований	
		Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов

	объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	методами объектов	Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная микробиология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Биоэтика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать представления о рациональном отношении к моральному выбору, воспитанию у него нравственного долга перед живыми существами на Земле (включая низшие формы животных, а также растения).

Задачи:

– сформировать представления о философско-научных, мировоззренческих и конкретно-научных основах биоэтики, истории ее становления и трактовке в различных социокультурных условиях;

– сформировать знания в области новейших зарубежных и отечественных разработок в области биоэтики;

– сформировать навыки постановки и решения биоэтических проблем в соответствии с современными нормативными документами разного статуса.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоэтика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Международные системы качества и безопасности товаров

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: изучение национальных и международных систем менеджмента качества и безопасности товаров, принципов их функционирования, правил аудита и сертификации.

Задачи:

– изучение современного состояния проблемы качества и безопасности товаров в России и за рубежом, нормативных и технических документов, устанавливающих требования к безопасности и качеству продукции, системам менеджмента качества и безопасности, терминологии, применяемой в менеджменте качества и безопасности продукции, принципов функционирования систем менеджмента качества и безопасности;

– усвоение требований к системам менеджмента качества и безопасности на базе стандарта ISO 22000 и овладение навыками оценки их соответствия установленным требованиям;

– изучение менеджмента безопасности продукции на основе принципов ХАСПП (анализа рисков и формирования критических контрольных точек);

– получение профессиональных представлений о стандартах качества и безопасности продукции при осуществлении сетевой торговли (стандартах GMP, Codex Alimentarius, IFS, BRC, FSSC) и интегрированных системах менеджмента качества и безопасности товаров;

– ознакомление с порядком разработки и внедрения систем менеджмента

качества, безопасности и экологического менеджмента на предприятии.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Пищевая инженерия», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» / «Вирусология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Фармацевтическая химия», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», «Проектный практикум», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет

современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает современные системы качества и безопасности биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		Умеет определять критерии эффективности и результативности систем качества и безопасности биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
		Владеет навыками разработки систем менеджмента качества и безопасности биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов,	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

		биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Международные системы качества и безопасности товаров» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: метод «мозгового штурма», разминка, реферат.

Аннотация дисциплины

Современные аспекты продовольственной безопасности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 126 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: дать студентам необходимые знания в области продовольственной безопасности, которые помогут будущему специалисту в решении вопросов, связанных с их профессиональной деятельностью.

Задачи:

- раскрыть понятия продовольственной безопасности и критериев ее определения;
- ознакомить с аспектами мировой продовольственной проблемы, с причинами нехватки продовольствия и с основными направлениями борьбы с голодом, предпринимаемыми мировым сообществом;
- раскрыть причины кризисной ситуации, сложившейся в агропродовольственном комплексе России в процессе его реформирования; основные направления формирования эффективной агропродовольственной политики России, восстановления ее продовольственной безопасности;
- раскрыть роль мировой торговли и продовольственных транснациональных корпораций, мировых и региональных продовольственных организаций в снижении остроты продовольственной проблемы;
- дать базовые сведения, касающиеся внешнеэкономической составляющей продовольственной безопасности России в системе Евразийского экономического союза;
- сформировать умение использовать методы оценки и моделирования

уровня состояния продовольственной безопасности регионов России;

– способствовать развитию навыков по разработке направлений и способов обеспечения продовольственной безопасности отдельных субъектов Российской Федерации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Фармацевтическая химия», «Пищевая инженерия», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» / «Вирусология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование

производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», прохождения производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает направления, подходы, критерии и источники информации, необходимые для составления аналитических материалов с целью принятия оптимальных решений по обеспечению продовольственной безопасности
			Умеет осуществлять поиск и анализировать информацию для подготовки аналитических материалов с целью принятия оптимальных решений по обеспечению продовольственной безопасности

			Владеет навыками оценки информации и составления аналитических материалов для принятия оптимальных решений по обеспечению продовольственной безопасности
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает систему показателей, характеризующих продовольственную безопасность
			Умеет определять показатели и критериальные индикаторы оценки состояния продовольственной безопасности
			Владеет навыками анализа показателей оценки состояния продовольственной безопасности для принятия оптимальных решений по ее обеспечению и предотвращению угроз

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные аспекты продовольственной безопасности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: дискуссия (семинар-пресс-конференция), кейс-технология (практическое задание), реферат.

Аннотация дисциплины

Пищевая инженерия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области наукоемких технологий и инноваций, теоретических основ технологических процессов производства пищевой и кормовой продукции, в том числе сконструированной биоинженерными методами, которые помогут будущему специалисту в решении вопросов, связанных с их профессиональной деятельностью.

Задачи:

– изучить взаимосвязь процессов, происходящих при производстве пищевой и кормовой продукции, в том числе сконструированной биоинженерными методами;

– изучить основные виды оборудования, применяемого в технологии пищевой и кормовой продукции, в том числе сконструированной биоинженерными методами;

– изучить виды и технологии производства и переработки продукции растениеводства, животноводства и рыбного хозяйства;

– изучить назначение, принцип действия и устройство оборудования, систем безопасности на автоматизированных технологических линиях по производству пищевой и кормовой продукции, в том числе сконструированной биоинженерными методами;

– изучить принципы составления технологических расчетов при

проектировании новых или модернизации существующих технологических линий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Прикладная микробиология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» / «Вирусология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», «Проектный практикум», формирующих компетенции: ПК-

1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов
			Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов
			Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает принципы стратегического планирования развития производства биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности
			Умеет разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности
			Проводит научно-исследовательские работы в области прогрессивных технологий для пищевой промышленности

Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов
			Умеет разрабатывать технологические регламенты, технико-экономические обоснования, техническую и технологическую документацию производства новых видов биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности
			Организует выпуск опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой и кормовой промышленности
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает методы и средства технического контроля
			Умеет организовывать и производить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области новых методов и средств технического контроля
			Разрабатывает предложения по внедрению новых методов и средств измерений, контроля испытаний

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Пищевая инженерия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: практические задания, работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Технологическое предпринимательство в биотехнологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование теоретических и практических знаний в области экономики, рынка, маркетинга, предпринимательства, защиты интеллектуальной собственности в биотехнологии; изучение технологического предпринимательства в биотехнологии.

Задачи: изучить основы и понятия в области экономики, рынка, маркетинга, предпринимательства и защиты интеллектуальной собственности в биотехнологии; научить проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с научной, патентной и маркетинговой целями для поддержки проводимых научных исследований, технологических разработок, идей и пр.; научить подготавливать объекты интеллектуальной собственности к защите и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов; ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: мини-лекция; обратная связь; моделирование производственных процессов и ситуаций.

Аннотация дисциплины

Инновационные биотехнологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: сформировать основные теоретические и практические навыки в области инноваций в биотехнологии, а также рассмотреть методы, используемые в инновационных биотехнологиях с целью их внедрения для разработки новых технологий и рецептур инновационных продуктов; сформировать основные теоретические и практические навыки, применяемые в биотехнологических производствах, с целью разработки предложений по повышению эффективности производства, а также организацией и обеспечением технологических процессов.

Задачи:

- обучить основным теоретическим и практическим навыкам в области инноваций в биотехнологии;
- освоить основные методы, используемые для конструкции и разработки новых инновационных продуктов;
- научить разрабатывать и внедрять новые технологии, рецептуры инновационных продуктов;
- сформировать знания и навыки для разработки предложений по повышению эффективности технологического процесса биотехнологических производств;
- научить реализовывать и обеспечивать технологические процессы биотехнологических производств.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов; ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инновационные биотехнологии» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: коллективные решения творческих задач; кейс-метод; интервью.

Аннотация дисциплины

Проектирование производственных потоков в биотехнологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области проектирования производственных потоков, расчета технологических параметров производства, подбора технологического оборудования, расчета необходимых ресурсов для обеспечения выпуска ассортимента продукции заданной проектной мощности, обеспечения санитарно-гигиенического состояния производства и выпуска безопасной готовой продукции, которые помогут будущему специалисту в решении вопросов, связанных с их профессиональной деятельностью.

Задачи:

- сформировать умение анализировать научную и патентную литературу в исследуемой области;
- обосновать расчет расхода сырья, вспомогательных, упаковочных материалов и тары;
- произвести расчет и подбор технологического и вспомогательного оборудования, инвентаря и вспомогательных средств; разработать график организации технологического процесса;
- способствовать освоению и владению методами и приемами расчета и обоснования необходимых ресурсов, составления функциональных схем автоматизации производственных потоков.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.2 Выбирает и применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности, УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология»,

«Пищевая инженерия», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» / «Вирусология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», прохождения производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для	Знает принципы стратегического планирования развития производства биотехнологической продукции при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов

	экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Умеет разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды биотехнологической продукции при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Проводит научно-исследовательские работы и маркетинговые исследования в области прогрессивных технологий при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет разрабатывать технологические регламенты, технико-экономические обоснования, техническую и технологическую документацию производства новых видов биотехнологической продукции при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает показатели эффективности систем менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами
			Умеет разрабатывать инновационные программы и проекты в области прогрессивных технологий биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой	Внедряет интегрированную систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами
			Знает требования к качеству и безопасности биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, к процессам ее производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации

		продукции	Умеет разрабатывать процедуры определения контролируемых параметров биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, на всех этапах ее жизненного цикла
			Внедряет систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, на всех этапах ее производства и обращения на рынке

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: метод ситуационного анализа, реферат.

Аннотация дисциплины

Инвестиционные проекты в биотехнологии

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 5 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области управления инвестициями в биотехнологии, направления эффективного использования инвестиций, оценки эффективности инвестиционных проектов и управления инвестиционной деятельностью, которые помогут будущему специалисту в решении вопросов, связанных с их профессиональной деятельностью.

Задачи:

- освоить закономерности и основные принципы теории реальных инвестиций в рамках современной рыночной экономики;
- изучить методологию планирования и обоснования инвестиционного проекта;
- изучить теорию и методологию планирования, обоснования и оценки эффективности инвестиционных проектов;
- отработать приемы и методы оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом рискованных ситуаций, приемы принятия управленческих решений в сфере инвестирования;
- сформировать у студентов современное мышление в области инвестиционной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-6.2 Выбирает и

применяет цифровые технологии для решения задач профессиональной деятельности, УК-10.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности, УК-10.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Фармацевтическая химия», «Прикладная микробиология», «Пищевая инженерия», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Безопасность пищевого

сырья и продуктов питания» / «Вирусология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», прохождения производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих	Знает закономерности и основные принципы теории реальных инвестиций в биотехнологии
			Умеет использовать теоретические знания для анализа конкретных инвестиций и инвестиционных проектов в области биотехнологии

	<p>области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>как перед фундаментальной, так и прикладной наукой</p>	<p>Владеет навыками проектного инвестиционного анализа для принятия управленческих решений</p>	
		<p>ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов</p>	<p>Знает теорию и методологию планирования, обоснования и оценки эффективности инвестиционных проектов в области биотехнологии</p>	
			<p>Умеет планировать и обосновывать инвестиционные проекты в области биотехнологии</p>	
			<p>Владеет приемами и методами оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом рискованных ситуаций, приемы принятия управленческих решений в сфере инвестирования биотехнологических проектов</p>	
<p>Производственно-технологический</p>	<p>ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p>ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>Знает методы, сущность и принципы расчета биотехнологических, производственных и биоэкономических процессов для проектирования новых или модернизации существующих производств биотехнологической продукции с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>Умеет планировать разработку инновационных программ и проектов в области прогрессивных технологий производства биотехнологической продукции с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>Владеет навыками осуществления биотехнологических, производственных и биоэкономических процессов с целью разработки новых технологий и видов биотехнологической продукции с использованием биоинженерных объектов</p>	
			<p>ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>	<p>Знает требования к качеству и безопасности биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, к процессам ее производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации</p>
				<p>Умеет разрабатывать процедуры определения контролируемых параметров биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, на всех этапах ее жизненного цикла</p>

			Внедряет систему менеджмента безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции, сконструированной биоинженерными методами, на всех этапах ее производства и обращения на рынке
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инвестиционные проекты в биотехнологии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: дискуссия, работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Защита интеллектуальной собственности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов теоретических знаний в области объектов интеллектуальной собственности; системы знаний об интеллектуальных ресурсах, об их месте и роли в инновационном развитии; системного представления о правовой охране результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации; выработки навыков пользования правовыми и нормативными актами и документами и их применения в своей профессиональной деятельности.

Задачи:

– дать представление об объектах интеллектуальной собственности; раскрыть права и обязанности авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности; способы защиты прав авторов и владельцев интеллектуальной собственности; варианты расчета экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной собственности;

– сформировать умение оформлять права на объекты интеллектуальной собственности и применять некоторые варианты расчета экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной собственности;

– способствовать освоению и владению методами и средствами защиты интеллектуальной собственности и оформления прав на объекты

интеллектуальной собственности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели, УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм, УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании

модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Правоведение», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед	Знает виды, принципы, методы и средства идентификации объектов интеллектуальной собственности для проведения патентных исследований
			Умеет идентифицировать объекты интеллектуальной собственности при проведении патентных исследований

	биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	фундаментальной, так и прикладной наукой	Владеет методами и средствами идентификации объектов интеллектуальной собственности при проведении патентных исследований
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает суть и организацию работ по защите интеллектуальной собственности; формы защиты объектов интеллектуальной собственности и условия их применения; основные виды патентной информации и документации; виды договоров на реализацию объектов интеллектуальной собственности; понятие патентной чистоты
			Умеет определять виды объектов интеллектуальной собственности и осуществлять выбор формы их защиты; пользоваться источниками патентной информации при проведении патентных исследований для определения технического уровня разрабатываемых объектов техники и технологий; оформлять права на охраноспособные объекты интеллектуальной собственности
			Владеет навыками проведения патентного поиска для выбора аналогов и прототипа разрабатываемого объекта промышленной собственности и выявления технического уровня объектов интеллектуальной собственности, методами и средствами их защиты
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает нормативно-правовую базу в сфере интеллектуальной собственности
			Умеет применять нормативно-правовую базу в сфере интеллектуальной собственности
			Владеет способностью ориентироваться в нормативно-правовых вопросах в сфере интеллектуальной собственности
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает признаки определения охраноспособных объектов интеллектуальной собственности
			Умеет обобщать и оценивать результаты патентных исследований для оформления прав на объекты интеллектуальной собственности
			Владеет навыками выявления технического уровня объектов интеллектуальной собственности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: дискуссия (семинар-пресс-конференция), кейс-технология (практическое задание), реферат.

Аннотация дисциплины

Биоэнергетика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение основ превращения энергии в живых системах в молекулярной биологии; клеточных мембран и их свойств; процессов, протекающих в клетках для обеспечения жизненно важных функций.

Задачи:

- изучить основы превращения энергии в живых системах;
- изучить свойства клеточных мембран;
- изучить процессы, протекающие в клетках для обеспечения жизненно важных функций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов; ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов; ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов

	методами	ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Биоэнергетика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Безопасность пищевого сырья и продуктов питания

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часов (в том числе 45 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование компетенций в области современных форм и методов организации производства пищевого сырья и продуктов питания с позиции актуальности проблем химической, биологической и радиационной безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Задачи:

- усвоить основные термины и определения в области качества и безопасности пищевого сырья и продуктов питания;
- ознакомиться с возможными источниками контаминации пищевого сырья и продуктов питания и методами их фальсификации;
- освоить методологическую базу по контролю и обеспечению гигиенических требований к качеству и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания;
- изучить принципы формирования и управления качеством пищевого сырья и продуктов питания; усвоить основные понятия и виды экспертизы пищевого сырья и продуктов питания, а также вопросы сертификации; развить самостоятельность мышления, активного, творческого подхода в реализации соответствующих компетенций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов

(прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Биоинформатика», «Прикладная микробиология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектный практикум», «Синтез биологически активных веществ», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Пищевая инженерия», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке

исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, лекция-беседа, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Вирусология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных работ в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа (в том числе 45 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение основ вирусологии, морфологию вирусов и их отличие от клеточных форм жизни; типы взаимодействия вируса с клеткой; формирование умений проведения экспериментальной работы с вирусами.

Задачи: изучить основы вирусологии, сформировать умения проведения научно-исследовательской работы с вирусами; освоить новые умения и навыки в работе с вирусами с использованием высокотехнологичных методик и оборудования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой; ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить	ПК-1.1 Применяет современные подходы,	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и

	теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
	ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов		Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вирусология» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеofilьмов.

Аннотация дисциплины

Природно-ресурсный потенциал Дальнего Востока

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических работ в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: ознакомить обучающихся с природно-ресурсным потенциалом Дальнего Востока, историей его освоения, структурой промышленного и сельскохозяйственного производства, перспективами социально-экономического развития, проблемами природопользования, влиянием экологической обстановки в зависимости от региона.

Задачи: изучить историю и физическую географию природных ресурсов Дальнего Востока; дать представление об особенностях экономико- и политико-географического положения в зависимости от региона; сформировать знания о территориальной организации населения и хозяйства; изучить перспективы развития природных ресурсов Дальнего Востока.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований,

ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Основы биотехнологии», «Биоинформатика», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Теории эволюции»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Клеточная инженерия растений», «Синтез биологически активных веществ», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Пищевая инженерия», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Природно-ресурсный потенциал Дальнего Востока» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: коллективные решения творческих задач; работа в малых группах; просмотр видеофильмов.

Аннотация дисциплины

Питание как основа здоровьесбережения и активного образа жизни

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: изучение влияния характера питания на состояние здоровья человека, потребностей различных групп населения в пищевых веществах и энергии, усвоение теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области здоровьесберегающих технологий продуктов питания, оценки качества и безопасности пищевых продуктов.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы организации рационального, функционального и специализированного питания.
2. Изучить особенности организации питания различных групп населения (детское питание, питание пожилых людей, питание спортсменов, питание в лечебно-оздоровительных учреждениях, питание туристов).
3. Рассмотреть влияние макро- и макронутриентов (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды) на здоровьесбережение и сохранение активного образа жизни.
4. Рассмотреть влияние опасных и защитных компонентов пищи на здоровье человека.
5. Способствовать развитию навыков анализа основных режимов кулинарной обработки продуктов, определяющих качество готовых продуктов питания на всех этапах производства продукции.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-8.4 Реализует

способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма, ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, полученными в результате изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Прикладная микробиология», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Пищевая инженерия», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет

современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает основные рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
			Умеет следовать рекомендациям по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
			Владеет навыками управления отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	
			ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов	Знает методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
				Умеет контролировать качество и безопасность сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

		объектов и выпускаемой продукции	Владеет методами контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
--	--	----------------------------------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Питание как основа здоровьесбережения и активного образа жизни» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, работа в малых группах, action learning.

Аннотация дисциплины

Экологическая безопасность

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование знаний теоретических основ биоэкологии как системы технологических, экономических, биологических, социальных и других связей между человеком, объектами хозяйственной деятельности и окружающей средой, формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов.

Задачи:

- усвоение критериев оценки эффективности производства, общих закономерностей производственных процессов, технологических систем;
- формирование умений применения основных промышленных методов очистки отходящих газов и сточных вод, основных промышленных методов переработки и использования отходов производства и потребления, а также методов ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов;
- формирование навыков составления плана мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, земельных ресурсов;
- осуществлять контроль соблюдения действующих норм, правил и стандартов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в

условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения, УК-8.2 Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, УК-8.3 Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, УК-8.4 Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Основы биотехнологии», «Проектный практикум», «Прикладная микробиология», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Пищевая инженерия», «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми

производствами», «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии» / «Инновационные биотехнологии», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии» / «Инвестиционные проекты в биотехнологии», формирующих компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Организа- ционно- управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов в области экологической и биологической безопасности, соответствующие регламенты и государственные формы отчетности
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, учитывающую экологическую и биологическую

			безопасность, соответствующие регламенты и государственные формы отчетности
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, учитывающей экологическую и биологическую безопасность, соответствующие регламенты и государственные формы отчетности
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов с учетом экологического законодательства в области безопасности окружающей среды
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов с учетом экологического законодательства в области безопасности окружающей среды
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов с учетом экологического законодательства в области безопасности окружающей среды

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экологическая безопасность» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, работа в малых группах, action learning.

Аннотация программы практики

Учебная практика. Ознакомительная практика

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная.

Тип практики: ознакомительная практика.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

База проведения практики: структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных) ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)
ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований

<p>ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования</p>	<p>ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p> <p>ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования</p>
<p>ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа</p>	<p>ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки</p> <p>ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа</p>
<p>ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p> <p>ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения</p>
<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика «Ознакомительная практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение первичных профессиональных умений и навыков в области организации и ведения научно-исследовательской работы в области биоинженерии и биоинформатики, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания,

идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология».

В результате прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки,

необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Геномика и протеомика», «Методы исследования биологических макромолекул» и прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

5. Форма отчетности по практике: отчет о прохождении практики.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

Аннотация программы практики

*Учебная практика. Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

База проведения практики: учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов

<p>Организационно-управленческий</p>	<p>ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами</p>	<p>ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p> <p>ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>
<p>Производственно-технологический</p>	<p>ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p>ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p> <p>ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение первичных навыков научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в

конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология».

В результате прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», прохождения производственных практик «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

5. Форма отчетности по практике: отчет о прохождении практики.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

Аннотация программы практики

Производственная практика.

Технологическая (проектно-технологическая) практика

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

База проведения практики: структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии,	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов

	биоинформатики	ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
--	----------------	---

4. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на формирование у обучающихся практических навыков решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования

биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика».

В результате прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», прохождения производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

5. Форма отчетности по практике: отчет о прохождении практики.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

Аннотация программы практики

Производственная практика. Научно-исследовательская работа

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Тип практики: научно-исследовательская работа.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6⁵% недель, 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

База проведения практики: учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов

<p>Организационно-управленческий</p>	<p>ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами</p>	<p>ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p> <p>ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>
<p>Производственно-технологический</p>	<p>ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики</p>	<p>ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p> <p>ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение навыков самостоятельного выполнения фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в сфере профессиональной деятельности, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим

объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», а также прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего прохождения

производственной практики «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

5. Форма отчетности по практике: отчет о прохождении практики.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

Аннотация программы практики

Производственная практика. Преддипломная практика

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Тип практики: преддипломная практика.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 10²/₃ недель, 16 зачетных единиц, 576 академических часов.

База проведения практики: структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов

	использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

4. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика «Преддипломная практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов, направлена на приобретение практических навыков самостоятельного решения профессиональных задач и предназначена для оказания помощи студентам в сборе необходимого материала для выполнения и написания выпускной квалификационной работы, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Преддипломная практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными

методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», а также прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственных практик «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Научно-исследовательская работа».

В результате прохождения производственной практики «Преддипломная практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

5. Форма отчетности по практике: отчет о прохождении практики.

6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.