



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

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
09.04.03 Прикладная информатика
Программа магистратуры
Биоинформатика и анализ данных

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения): 2 года
Год начала подготовки: 2023

Владивосток
2023

Содержание

1. Английский язык для специальных целей.....	3
2. Управление научно-технологическими проектами.....	8
3. Управление цифровой трансформацией (CDTO).....	12
4. Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов.....	17
5. Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов).....	22
6. Математические методы анализа данных.....	28
7. Машинное обучение (Machine Learning).....	33
8. Языки и методы программирования.....	39
9. Биоинформатика.....	43
10. Технологии сбора и анализа больших данных.....	47
11. Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ.....	50
12. Молекулярная биология.....	53
13. Генетика и геномика популяций.....	56
14. Современные аспекты биотехнологий.....	59
15. Разработка технологических продуктов.....	62
16. Проектный семинар.....	66
17. Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта.....	71
18. Методы анализа и оценки IT-проектов.....	74
19. Высокопроизводительные вычисления.....	76
20. Анализ хранилищ больших данных.....	80
21. Lean Startup / Предпринимательство.....	84
22. Технологическое предпринимательство в биотехнологиях.....	88
23. Коммерциализация разработок и трансфер технологий.....	91
24. Анализ и обоснование проектных решений IT систем.....	94
25. Адаптационный курс по математике и статистике.....	96
26. Системная инженерия.....	99
27. Учебная практика. Научно-исследовательская практика.....	103
28. Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.....	106
29. Производственная практика. Научно-исследовательская работа.....	110
30. Производственная практика. Преддипломная практика.....	115

Аннотация дисциплины

Английский язык для специальных целей

Дисциплина «Английский язык для специальных целей» разработана для студентов первого курса обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная биоинформатика, магистерская программа «Биоинформатика и анализ данных». Трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов. Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 часов) и самостоятельная работа студентов (117 ч).

Дисциплина входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов уровня коммуникативной компетенции, обеспечивающего использование иностранного языка в практических целях в рамках общекommunikативной и профессионально-направленной деятельности. Освоение методов формирования и развития способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Формирование иноязычного терминологического аппарата магистрантов (академическая и профессиональная среда);
- Развитие умений работы с аутентичными профессионально-ориентированными текстами;
- Развитие умений устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения;
- Формирование у магистрантов представления о коммуникативном поведении в различных ситуациях общения;
- Формирование у обучающихся системы понятий и реалий, связанных с использованием иностранного языка в профессиональной деятельности;
- Формирование и развитие способности толерантно воспринимать

социальные, этнические и культурные различия.

Для успешного изучения дисциплины «Английский язык для академических целей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– Речевая компетенция – развитие коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме);

– Языковая компетенция – овладение новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, отобранными для основной школы; освоение знаний о языковых явлениях изучаемого языка, разных способах выражения мысли в родном и изучаемом языке;

– Социокультурная компетенция – приобщение учащихся к культуре, традициям и реалиям стран/страны изучаемого иностранного языка в рамках тем, сфер и ситуаций общения, отвечающих опыту, интересам, психологическим особенностям учащихся основной школы на разных ее этапах; формирование умения представлять свою страну, ее культуру в условиях иноязычного межкультурного общения;

– Компенсаторная компетенция – развитие умений выходить из положения в условиях дефицита языковых средств при получении и передаче информации;

– Учебно-познавательная компетенция – дальнейшее развитие общих и специальных учебных умений; ознакомление с доступными учащимся способами и приемами самостоятельного изучения языков и культур, в том числе с использованием новых информационных технологий;

– Развитие и воспитание понимания у школьников важности изучения иностранного языка в современном мире и потребности пользоваться им как средством общения, познания, самореализации и социальной адаптации; развитие национального самосознания, стремления к взаимопониманию между людьми разных сообществ, толерантного отношения к проявлениям

иной культуры.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Тип задач	Код и наименование профессиональной 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 4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	знает, как строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка владеет методами построения высказываний, применения изученных лексико-грамматических единиц в соответствии с правилами английского языка
		УК 4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	знает, как составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо умеет составлять и представлять в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловые и академические тексты на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме, заявление, деловое письмо владеет навыкам составления и представления в письменной форме в соответствии с требованиями к оформлению официально-деловых и академических текстов на русском языке: реферат, аннотацию, эссе, резюме,

			заявление, деловое письмо
		УК 4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	знает как на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров умеет на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров владеет навыками на основе полученных знаний и умений участвовать в дискуссии, создавать и представлять аудитории публичные устные выступления разных жанров
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 Организует и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	знает методы коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности умеет использовать методы коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности владеет методами коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности
		УК-5.2 Выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	знает межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных принципов межкультурного взаимодействия умеет проводить межкультурное взаимодействие с помощью общих и специальных принципов межкультурного взаимодействия владеет способами межкультурного взаимодействия с помощью общих и специальных принципов межкультурного взаимодействия
		УК-5.3 Оценивает эффективность выбранных способов	Умеет оценивать эффективность грамотно выбранных способов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Английский язык для специальных целей (English for Academic Purposes)» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: беседы, деловые-игры, семинары в диалоговом режиме, групповые дискуссии, ролевые игры, интеллект-карты, метод дискуссии, денотативный граф, технология «Fishbone», работа в малых группах для выполнения творческих заданий и др.

Аннотация дисциплины

Управление научно-технологическими проектами

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц / 324 академических часов. Является дисциплиной части ОП, обязательной части, изучается на 1 и 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часов, практических занятий в объеме 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часов (в том числе 72 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков, позволяющих осуществлять работы в области управления научно-технологическими проектами, а также приобретение навыков системного организатора.

Задачи:

- формирование знаний в области управления проектами;
- изучение методов структуризации и инструментов управления проектами;
- формирование навыков и умений подготовки обоснования и разработки плана проекта;
- организация и управление научно-технологическими проектами, НИОКР и высокотехнологичными программами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов для комплексного решения профессиональных задач, критически оценивать их результаты и применять для решения профессиональных задач:

«Товароведение и экспертиза пищевых систем», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Food safety and international quality systems (Продовольственная безопасность и международные системы качества)», «Безопасность и биоповреждаемость непродовольственных товаров (Safety and biodegradability of non-food products)», «Instrumental high-tech methods of product research (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований товаров)», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Товарный консалтинг», «Организация и управление торговыми предприятиями современных форматов», «Систематизация, классификация, кодирование товаров в РФ», формирующих компетенции: УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-8 - Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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-2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает алгоритм разработки методических и нормативных документов
			Умеет разрабатывать методические и нормативные документы
			Владеет навыками разработки и использования методических и нормативных документов

		УК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	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	
		УК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает требования к проекту Умеет управлять проектом Владеет алгоритмами внедрения проекта в практическую деятельность	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК- 3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Знает общие формы организации деятельности коллектива; Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег; Владеет навыками постановки цели в условиях командной работы; способами управления командной работой в решении поставленных задач;	
		УК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	Знает основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели Умеет планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды Владеет способами управления командной работы, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий	
		УК 3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Знает основы мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения Владеет навыками организации работы команды и обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга	

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Определяет архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов	Знает архитектуру информационных систем предприятий и организации
		Владеет инструментальными средствами поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов
		Знает алгоритм разработки методологии и технологии разборки прикладных информационных систем различных классов.
	ОПК-8.2. Выбирает методологию и технологию разработки информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем; управляет проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами информационных систем; использует инновационные подходы к проектированию информационных систем	Умеет разрабатывать методологию и технологию разборки прикладных информационных систем различных классов.
		Владеет навыками управления проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла
		Умеет грамотно оценивать эффективность и качество проекта
		Умеет применять современные методы управления проектами и использует инновационные подходы к проектированию информационных систем
ОПК-8.3 Использует программные средства управления разработкой программных средств и проектов		Умеет и применяет программные средства управления разработкой программных средств и проектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление научно-технологическими проектами» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: метод «мозгового штурма», разминка.

Аннотация дисциплины

Управление цифровой трансформацией (CDTO)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, Обязательной части, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 9 часов, практических занятий в объеме 27 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области управления цифровой трансформацией на основе современных подходов с использованием широко распространенных инструментальных средств.

Задачи:

- изучить основные технологии и тренды, лежащие в основе процесса цифровой трансформации предприятия;
- изучить состояние современного рынка информационных систем, их типы, области применения, форматы поставки;
- изучить управление цифровой трансформацией предприятия на основе архитектурного подхода с использованием современных средств и инструментов моделирования;
- изучить внедрение сквозных цифровых технологий, в том числе за счет использования нейротехнологий, технологий искусственного интеллекта, робототехники, сенсорики и применения иных цифровых технологий;
- изучить сервисные модели облачных вычислений (включая IaaS, PaaS, SaaS и др.) для получения предприятием конкурентного преимущества после завершения процесса цифровой трансформации, а также определять области для внедрения технологий туманных и граничных вычислений.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский для специальных целей», «Управление научно-технологическими проектами», «Математические методы анализа данных», «Биоинформатика» формирующих компетенции: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет	Знает принципы построения современных производственных систем

	анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	её составляющие и связи между ними, определяет и критически оценивает надежность требуемой информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Умеет применять методологию анализа рисков, возможностей и интересов всех заинтересованных сторон в результатах деятельности организаций
			Применяет современные технологии совершенствования производственных процессов
		УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Знает правила проведения управленческих преобразований в организации
			Умеет определять и анализировать интересы всех заинтересованных в результатах деятельности организации сторон
			Применяет методологию анализа рисков и возможностей для решения проблемных ситуаций

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Использование информационных технологий	ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации	Применяет знания о содержание объектов и субъектов информационного общества и критерии эффективности его функционирования
			Знает базовые вопросы, проблемы и методы прикладной информатики, используя эти знания для анализа предметной области и разработки новых методов решения профессиональных задач
		ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных	Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче методов прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи
			Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения прикладных задач различных классов

		задач различных классов	<p>Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов</p> <p>Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов с целью модификации методов и создания новых методов и средств информатизации для решения прикладных задач</p>
		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	<p>Владеет навыками выделения важных в современных условиях проблем и методов прикладной информатики в профессиональных задачах</p> <p>Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи</p> <p>Владеет навыками исследования и анализа современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи и в смежных с ней задачах, включая задачи, имеющие междисциплинарные характер</p>
	ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ	Знает методологию современной науки, логические методы и приемы научного исследования
Знает приемы и основы моделирования управленческих решений, способы выбора альтернатив			
Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче метода прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи			
		ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования	Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения задач научного исследования

			Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения задач научного исследования
			Умеет формулировать рекомендации по используемым методикам для решения задач научного исследования на основе анализа ее специфики
		ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Владеет навыками анализа предметной области для информационной системы с целью построения математической модели ее функционирования
			Владеет навыками применения стандартных методов научных исследований для выявления специфических характеристик предметной области информационной системы
			Владеет навыками применения и комбинирования методов научных исследований и построения математических моделей для конкретной задачи проектирования и управления функционированием информационной системы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление цифровой трансформацией (CDTO)» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, практическое задание.

Аннотация дисциплины

Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, 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 – 72 часа (в том числе на подготовку к экзамену 36 часов).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов знаний в области создания и оценки эффективности наукоемких биоэкономических процессов.

Задачи:

- формирование знаний в области использования биоэкономических процессов в пищевой промышленности, агропромышленном комплексе, производстве пищевых добавок, биологически активных веществ;
- формирование знаний в области инновационных наукоемких производств, стратегии государства по их развитию.
- формирование знаний в области оценки безопасности технологий, применяемых в наукоемких производствах;
- формирование знаний в области анализа эффективности биоэкономического подхода к созданию инновационных производств.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-4 Способен применять

современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский для специальных целей», «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Биоинформатика» формирующих компетенции: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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 здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК- 6.1 Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в т.ч. профессиональной) деятельности на основе оценки своих ресурсов и пределов (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученных или самостоятельно сформулированных задач	Знает, каким образом определить приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности
			Умеет определить самооценку по выбранным критериям
			Владеет приемами определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

		УК- 6.2 Выстраивает и реализует гибкую профессиональную траекторию с учётом возможностей развития профессиональных компетенций и социальных навыков (в т.ч. с использованием инструментов непрерывного образования), накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Знает приемы выстраивания гибкой профессиональной траекторию, используя инструменты непрерывного образования
			Умеет выстраивать гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности
			Владеет способностью выстраивать гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
		УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Знает профессиональные траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
			Умеет планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
			Владеет навыком планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные знания	ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ОПК 1.1 Планирует, организывает и проводит научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводит корректную обработку результатов экспериментов и делает обоснованные заключения и выводы	Знает правила проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии
			Умеет планировать и организовывать научно-исследовательские работы в области биотехнологии
			Владеет методами корректной обработки результатов экспериментов и делает обоснованные заключения и выводы

		<p>ОПК 1.2 Проводит анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок</p>	<p>Знает методы анализа научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной, патентной поддержки проводимых исследований и технологических разработок</p> <p>Умеет проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин</p> <p>Владеет способностью анализировать научную и техническую информацию в области биотехнологии и смежных дисциплин</p>
<p>ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>		<p>ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации</p>	<p>Применяет знания о содержании объектов и субъектов информационного общества и критерии эффективности его функционирования</p> <p>Знает базовые вопросы, проблемы и методы прикладной информатики, используя эти знания для анализа предметной области и разработки новых методов решения профессиональных задач</p> <p>Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче методов прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи</p>
		<p>ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>	<p>Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения прикладных задач различных классов</p> <p>Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов</p>

			Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов с целью модификации методов и создания новых методов и средств информатизации для решения прикладных задач
		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Владеет навыками выделения важных в современных условиях проблем и методов прикладной информатики в профессиональных задачах
	Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи		
	Владеет навыками исследования и анализа современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи и в смежных с ней задачах, включая задачи, имеющие междисциплинарные характер		

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод «мозгового штурма», аквариум, интеллект - карта.

Аннотация дисциплины

Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, обязательной части, 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 – 72 часа (в том числе на подготовку к экзамену 36 часов).

Язык реализации: английский.

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 с 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 следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен

организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский для специальных целей», «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Биоинформатика» формирующих компетенции: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Тип задач	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований	Знает приемы поиска и изучения новых научных принципов и методов исследований
			Знает основные принципы и приемы сбора и анализа информации для выявления особых характеристик, которые нужно учитывать для выбора или разработки адекватного метода исследований
			Знает современные научные принципы методы исследований для решения профессиональных задач

		<p>ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов</p>	<p>Знает научные принципы и методы исследований при решении задач</p> <p>Умеет применять современные научные принципы и методы исследований при решении задач</p> <p>Владеет научными принципами и методами исследования при решении профессиональных задач</p>
		<p>ОПК-4.3. Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач</p>	<p>Имеет практический опыт применения на практике базовых научных принципов и методов исследований</p> <p>Имеет практический опыт применения на практике новых научных принципов и методов исследований</p> <p>Владеет практическим опытом применения на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач</p>
<p>Использование информационных технологий</p>	<p>ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>	<p>ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации</p>	<p>Применяет знания о содержании объектов и субъектов информационного общества и критерии эффективности его функционирования</p> <p>Знает базовые вопросы, проблемы и методы прикладной информатики, используя эти знания для анализа предметной области и разработки новых методов решения профессиональных задач</p> <p>Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче методов прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи</p>
		<p>ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>	<p>Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения прикладных задач различных классов</p> <p>Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов</p> <p>Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов с целью модификации методов и создания новых методов и средств информатизации для решения прикладных задач</p>

		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Владеет навыками выделения важных в современных условиях проблем и методов прикладной информатики в профессиональных задачах
			Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи
			Владеет навыками исследования и анализа современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи и в смежных с ней задачах, включая задачи, имеющие междисциплинарные характер
ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами		ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ	Знает методологию современной науки, логические методы и приемы научного исследования
		Знает приемы и основы моделирования управленческих решений, способы выбора альтернатив	
		Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче метода прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи	
		ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования	Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения задач научного исследования
			Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения задач научного исследования
			Умеет формулировать рекомендации по используемым методикам для решения задач научного исследования на основе анализа ее специфики
		ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментальный научных исследований и	Владеет навыками анализа предметной области для информационной системы с целью построения математической модели ее функционирования

		математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Владеет навыками применения стандартных методов научных исследований для выявления специфических характеристик предметной области информационной системы
			Владеет навыками применения и комбинирования методов научных исследований и построения математических моделей для конкретной задачи проектирования и управления функционированием информационной системы
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Определяет архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов		Знает архитектуру информационных систем предприятий и организации
			Владеет инструментальными средствами поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов
			Знает алгоритм разработки методологии и технологии разборки прикладных информационных систем различных классов.
	ОПК-8.2. Выбирает методологию и технологию разработки информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем; управляет проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами информационных систем; использует инновационные подходы к проектированию информационных систем		Умеет разрабатывать методологию и технологии разборки прикладных информационных систем различных классов.
			Умеет управлять проектами по созданию информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем
			Умеет использовать инновационные подходы к проектированию информационных систем; принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности; проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов; обосновывать архитектуру системы управления знаниями
	ОПК-8.3 Использует программные средства управления разработкой программных средств и проектов		Владеет навыками анализа используемого процесса разработки программного обеспечения, выделения слабых и сильных сторон процесса
		Владеет навыками применения базовых принципов управления процессом разработки программного обеспечения	

			Владеет навыками эффективного управления процессом разработки программного обеспечения, оценки и корректировки его хода
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: метод «мозгового штурма», разминка.

Аннотация дисциплины

Математические методы анализа данных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, Обязательной части, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 146 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: ознакомить с методами обработки массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, научить анализировать, оценивать, интерпретировать полученные результаты и обосновывать выводы; строить эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализировать и интерпретировать полученные результаты; выполнять статистическую обработку данных с помощью инструментальных средств.

Задачи:

- развитие способности анализировать и интерпретировать статистические данные, выявлять их тенденции;
- развитие способности использования многомерных методов статистики для обработки информации и анализа данных экспериментального материала;
- развитие готовности строить на основе описания ситуаций эконометрические модели,
- развитие способности анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- развитие готовности прогнозировать динамику процессов и явлений на основе эконометрических моделей;

– развитие способности применять математические модели и методы для анализа и решения конкретных проблем, предлагать способы их решения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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)	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет её составляющие и связи между ними, определяет и критически оценивает надежность требуемой информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Знает принципы построения современных производственных систем Умеет применять методологию анализа рисков, возможностей и интересов всех заинтересованных сторон в результатах деятельности организаций Применяет современные технологии совершенствования производственных процессов	
		УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Знает правила проведения управленческих преобразований в организации Умеет определять и анализировать интересы всех заинтересованных в результатах деятельности организации сторон Применяет методологию анализа рисков и возможностей для решения проблемных ситуаций	
			УК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает методы выбора оптимальной стратегии Умеет применять методы выбора оптимальной стратегии
				Владеет средствами методов выбора оптимальной стратегии

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические,	ОПК-1.1 Использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	деятельности	Умеет использовать полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности
		Владеет методами и средствами использования полученных математических, естественнонаучных и социально-экономических знаний в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Знает методы решения нестандартных профессиональных задач и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
		Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
		Владеет средствами решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Умеет применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
Владеет средствами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными	ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
		Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров

выводами и рекомендациями		Владеет навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров	Знает методы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
		Умеет анализировать профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров
		Владеет средствами анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
	ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает методы структурирования научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
		Умеет готовить научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями
Владеет средствами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями		

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математические методы анализа данных» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, практическое задание.

Аннотация дисциплины

Машинное обучение (Machine Learning)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, Обязательной части, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 146 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение основных разделов теории машинного обучения (Machine Learning) и овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных - майнинга данных (Data Mining).

Задачи:

- изучить основные инструменты математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации и теории вероятностей;
- получить базовые навыки программирования на языках C++ и Python применительно к работе с большими объемами данных;
- изучить основные модели машинного обучения и методики оценки их качества;
- изучить основные способы организации искусственных нейронных сетей;
- овладеть методологией управления data-science проектами;
- научиться строить модели машинного обучения для решения профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен

управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

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)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляет её составляющие и связи между ними, определяет и критически оценивает надёжность требуемой информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Знает принципы построения современных производственных систем
			Умеет применять методологию анализа рисков, возможностей и интересов всех заинтересованных сторон в результатах деятельности организаций
			Применяет современные технологии совершенствования производственных процессов
		УК-1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Знает правила проведения управленческих преобразований в организации
			Умеет определять и анализировать интересы всех заинтересованных в результатах деятельности организации сторон
			Применяет методологию анализа рисков и возможностей для решения проблемных ситуаций
		УК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает методы выбора оптимальной стратегии
Умеет применять методы выбора оптимальной стратегии			
			Владеет средствами методов выбора оптимальной стратегии

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		Умеет использовать полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности
		Владеет методами и средствами использования полученных математических, естественнонаучных и социально-экономических знаний в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой	Знает методы решения нестандартных профессиональных задач и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний

	среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
		Владеет средствами решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
		Умеет применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач
		Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения	Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

	профессиональных задач	Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации	Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; проблемы инвестиций в экономику информатизации, теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации
		Умеет выявлять и исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
		Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладной информатики
	ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	Знает методы анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов
		Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов
ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач		Владеет средствами анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов
		Знает методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач
		Умеет использовать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач
ОПК-7.1 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач		Владеет методами применения новых знаний и методов решения профессиональных задач
		Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений
		Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические	

	оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ	для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ
		Владеет логическими методами и приемами научного исследования; методологическими принципами современной науки; программно-целевыми методами решения научных проблем; основами моделирования управленческих решений; динамическими и оптимизационными моделями; математическими моделями оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ
	ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования	Знает методы методологического обоснования научного исследования
		Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования
		Владеет методами методологического обоснования научного исследования
	ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Знает методы использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
		Умеет оперировать методами использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
		Владеет методами использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Машинное обучение (Machine Learning)» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, практическое задание.

Аннотация дисциплины

Языки и методы программирования

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной части ОП, Обязательной части, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часов, практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 110 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: углубленное изучение классов современных языков и систем программирования, с методами создания приложений с использованием этих языков и систем.

Задачи:

- Углубленное изучение современных классов языков программирования, изучение их особенностей и различий;
- углубленное изучение современных систем программирования;
- получение навыков создания программных средств с использованием современных языков и систем программирования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика»,

«Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач
		Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных	Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной

профессиональных задач	интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Умеет применять современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
		Владеет современным программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет средствами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Языки и методы программирования» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: дискуссия, практическое задание.

Аннотация дисциплины

Биоинформатика

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 16 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 92 часа (в том числе 27 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 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский для специальных

целей», «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», формирующих компетенции: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Instrumental hightech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», формирующих компетенции: УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

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)
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований	Знает приемы поиска и изучения новых научных принципов и методов исследований
			Знает основные принципы и приемы сбора и анализа информации для выявления особых характеристик, которые нужно учитывать для выбора или разработки адекватного метода исследований
			Знает современные научные принципы методы исследований для решения профессиональных задач
		ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов	Знает научные принципы и методы исследований при решении задач
			Умеет применять современные научные принципы и методы исследований при решении задач
			Владеет научными принципами и методами исследования при решении профессиональных задач
			Имеет практический опыт применения на практике базовых научных принципов и методов исследований
ОПК-4.3. Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач	Имеет практический опыт применения на практике новых научных принципов и методов исследований		
	Владеет практическим опытом применения на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач		
Использование информационных технологий	ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации	Применяет знания о содержание объектов и субъектов информационного общества и критерии эффективности его функционирования
			Знает базовые вопросы, проблемы и методы прикладной информатики, используя эти знания для анализа предметной области и разработки новых методов решения профессиональных задач
			Владеет способами подбора адекватного решаемой задаче методов прикладной информатики, проводя многосторонний анализ специфики поставленной профессиональной задачи

		ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	Умеет искать информацию о современных методах и средствах информатики для решения прикладных задач различных классов
			Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов
			Умеет анализировать и выявлять достоинства и недостатки существующих методик для решения прикладных задач различных классов с целью модификации методов и создания новых методов и средств информатизации для решения прикладных задач
		ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Владеет навыками выделения важных в современных условиях проблем и методов прикладной информатики в профессиональных задачах
			Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи
			Владеет навыками исследования и анализа современных проблем и методов прикладных информатики в контексте решения конкретной профессиональной задачи и в смежных с ней задачах, включая задачи, имеющие междисциплинарные характер

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

Технологии сбора и анализа больших данных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 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 и освоение ряда современных инструментов анализа данных, а также приобретение навыков, необходимых для эффективного использования этих инструментов для достижения целей профессиональной деятельности.

Задачи:

- научить студентов грамотно ставить задачи сбора и анализа данных и самостоятельно решать простейшие из них;
- познакомить студентов с базовыми принципами, методами и алгоритмами анализа большого объема информации и эмпирических данных;
- приобрести навыки практического решения профессиональных задач обработки и анализа данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в

новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Высокопроизводительные вычисления» / «Анализ хранилищ больших данных», «Lean Startup / Предпринимательство» / «Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-3. Способен проектировать и разрабатывать системные и	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения, хранения, передачи	Знает технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации; методы и инструменты получения и

	прикладные решения по анализу больших данных	и обработки больших данных	приобретения, извлечения, преобразования и загрузки больших данных	
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, оценивать их эффективность	
			Владеет навыками разработки моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных; разработки предложений по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных	
		ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики		Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных в области биоинформатики, принципы и методы управления их защитой и обеспечением конфиденциальности
				Умеет проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных в области биоинформатики
				Владеет навыками создания концепции, модели, прототипа сервиса на основе аналитики больших данных в области биоинформатики
		ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных		Знает существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и решений на основе технологий больших данных
				Умеет проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов, услуг и решений на основе больших данных
				Владеет навыками анализа и определения ценности продуктов на основе встроенной аналитики больших данных для потенциальных потребителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технологии сбора и анализа больших данных» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: мозговой штурм, работа в малых группах, творческое задание.

Аннотация дисциплины

Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ

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 6 часов, лабораторных занятий в объеме 30 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: получение обучающимися практической подготовки, направленной на формирование умений в области анализа данных высокопроизводительного секвенирования.

Задачи:

- изучение основных форматов файлов, используемых при анализе данных высокопроизводительного секвенирования;
- формирование навыков работы с основными программами, используемыми при анализе данных высокопроизводительного секвенирования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)»,

«Молекулярная биология», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Биоинформатика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Высокопроизводительные вычисления / Анализ хранилищ данных», «Lean Startup / Предпринимательство / Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», «Проектный семинар», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-3. Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения, хранения, передачи и обработки больших данных	Знает технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации; методы и инструменты получения и приобретения, извлечения, преобразования и загрузки больших данных
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, оценивать их эффективность
			Владеет навыками разработки моделей больших данных, адаптированных к технологиям больших данных; разработки предложений по развитию и совершенствованию системы

			получения, хранения, передачи и обработки больших данных
		ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики	Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных в области биоинформатики, принципы и методы управления их защитой и обеспечением конфиденциальности
			Умеет проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных в области биоинформатики
			Владеет навыками создания концепции, модели, прототипа сервиса на основе аналитики больших данных в области биоинформатики
		ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных	Знает существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и решений на основе технологий больших данных
			Умеет проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов, услуг и решений на основе больших данных
			Владеет навыками анализа и определения ценности продуктов на основе встроенной аналитики больших данных для потенциальных потребителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ» 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

Молекулярная биология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, 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 – 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

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:

- изучить механизмы регуляции основных молекулярно-генетических процессов;
- изучить основные принципы и участников матричных процессов: репликации, транскрипции и трансляции;
- изучить современные данные о природе генетического материала, структуре генома и генов, механизме функционирования генов;
- ознакомиться с современными молекулярно-биологическими методами и молекулярными механизмами регуляции клеточного цикла.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять

на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Биоинформатика», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», а также к прохождению учебной практики «Научно-исследовательская практика», формирующих компетенции: ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству научно-исследовательскими и	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний

	опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	результатов исследований	Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок
		ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
			Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
			Владеет знаниями и современными технологиями в области биотехнологии с целью осуществления научным руководством исследований
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная биология» 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

Генетика и геномика популяций

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

Язык реализации: русский.

Цель: формирование основополагающих представлений о генетике и геномике популяций; 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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять

на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Молекулярная биология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как, «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок

	научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	анализу научно-технической информации и результатов исследований	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок
		ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
			Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генетика и геномика популяций» 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

Современные аспекты биотехнологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение 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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную

стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Молекулярная биология», «Генетика и геномика популяций»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как, «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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-исследова-	ПК-1. Способен к	ПК-1.1 Проведение	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы

тельский	проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	и средства планирования и организации исследований и разработок	
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок	
		ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии		Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
				Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
				Владеет знаниями и современными технологиями в области биотехнологии с целью осуществления научным руководством исследований
		ПК-1.3 Организует выполнение научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации		Знает деятельность организации, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в соответствии с тематическим планом
				Умеет организовывать и выполнять научно-исследовательскую работу в соответствии с тематическим планом организации
				Владеет необходимыми знаниями и навыками для планирования и организации научно-исследовательских работ

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

Аннотация дисциплины

Разработка технологических продуктов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: освоение теоретических знаний и развитие практических навыков в области создания и адаптации автоматизированных информационных систем (АИС) и технологий.

Задачи:

– реализация требований, установленных в квалификационной характеристике, в подготовке выпускников магистратуры в области автоматизированного создания и адаптации информационных систем и технологий;

– изучение основных стандартов проектирования автоматизированных информационных систем, их профилей;

– освоение методологических основ проектирования АИС и овладения соответствующим инструментарием.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические

и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Проектный семинар», «Высокопроизводительные вычисления» / «Анализ хранилищ больших данных», «Lean Startup / Предпринимательство» / «Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству научно-	ПК-1.3 Организует выполнение научно-исследовательских	Знает деятельность организации, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и

	исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	работ в соответствии с тематическим планом организации	многообразие актуальных способов решения задач в соответствии с тематическим планом
Умеет организовывать и выполнять научно-исследовательскую работу в соответствии с тематическим планом организации			
Владеет необходимыми знаниями и навыками для планирования и организации научно-исследовательских работ			
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	Знает необходимый инструментарий для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Умеет анализировать и выбирать инструментарий в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками обоснования перспектив использования выбранного инструментария для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
		ПК-2.2 Применяет на практике методы научных исследований и инструментарий по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях	Знает методы научных исследований и инструментарий в области проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
Организационно-управленческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий
			Умеет планировать, распределять работы и выделять ресурсы в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем

	организаций		Выбирает и разрабатывает инструменты и методы идентификации конфигурации информационных систем в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
		ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий
		ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем

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

Аннотация дисциплины

Проектный семинар

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменами (3-4 семестры). Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 216 часов (в том числе 54 часа на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: ввести в круг проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; выработать навыки получения и анализа информации, обобщения опыта в области реального проектирования; приобретение профессиональных практических навыков по реализации персонального проекта.

Задачи:

- получить прикладные знания основ теории проектирования;
- сформировать понимание предмета, категорий и принципов проектной деятельности;
- научиться ставить цели и формулировать задачи, связанные с профессиональной деятельностью;
- познакомить с основными элементарными понятиями профессиональной деятельности («проблема», «задача», «предмет», «объект», «вариант», «решение»);
- выработать на практике умения формулировать проблему, ставить проектные задачи, варьировать решения;
- сформировать понимание необходимости овладения профессиональными методами проектирования;

- научиться применять на практике международные и отечественные стандарты проектирования;
- сформировать профессиональные навыки проектного мышления;
- сформировать навыки владения профессиональными приемами подачи информации;
- способность работать с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;
- формирование навыков аналитики: способность на основе анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в их динамике и взаимосвязи;
- формирование умения логически мыслить, вести дискуссии, отстаивать свою точку зрения;
- разработка авторских проектов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен

использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», «Методы анализа и оценки IT-проектов»; обучающийся должен быть готов к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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-2. Способен использовать и развивать методы научных	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование	Знает необходимый инструментарий для проектирования и управления информационными системами в

	исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	прикладных областях
			Умеет анализировать и выбирать инструментарий в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками обоснования перспектив использования выбранного инструментария для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
		ПК-2.2 Применяет на практике методы научных исследований и инструментарий по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях	Знает методы научных исследований и инструментарий в области проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ
Организа- ционно- управленческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и	ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем	Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по

	организаций	предприятий и организаций	информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем

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

Аннотация дисциплины

Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 36 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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной

информатики и развития информационного общества, ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Биоинформатика», «Молекулярная биология», «Генетика и геномика популяций»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как, «Технологии сбора и анализа больших данных», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Анализ хранилищ больших данных», «Коммерциализация разработок и трансфер технологий», «Анализ и обоснование проектных решений ИТ систем», а также к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок
	ПК-2. Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	Знает необходимый инструментарий для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Умеет анализировать и выбирать инструментарий в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками обоснования перспектив использования выбранного инструментария для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта» 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 видеofilьмов.

Аннотация дисциплины

Методы анализа и оценки IT-проектов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Дисциплина входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: приобретение знаний, умений и навыков по анализу и оценке экономической эффективности IT-проектов по разработке, внедрению и модернизации информационных систем.

Задачи:

- изучение современных методов оценки и расчета окупаемости, анализа эффективности IT-проектов, в том числе учитывая факторы неопределенности и риска;
- овладение современными методами по оценке экономических показателей IT-проектов на всех этапах жизненного цикла проекта, учету рисков при принятии решений по IT-проектам;
- приобретение навыков по использованию инструментальных средств анализа и оценки результатов принятия решений при управлении IT-проектами в условиях неопределенности и риска.

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)
проектный	ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1 Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках	Знает методы планирования проектных работ Умеет планировать проектные работы Ставит задачи на разработку

		выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2 Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления Умеет составлять отчеты об аналитических работах Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

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

Аннотация дисциплины

Высокопроизводительные вычисления

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: дать понимание внутреннего устройства, механики работы, области применимости существующих решений, осветить сильные и слабые стороны, научить практическим навыкам анализа больших массивов информации.

Задачи:

- формирование знаний архитектуры современных математических и графических сопроцессоров;
- способствовать самостоятельному пониманию и изучению архитектуры вновь появляющихся ускорителей;
- дать представление о принципах разработки ПО для современных GPU;
- формирование навыков ориентироваться в стеке технологий CUDA для GPU nVidia;
- дать представление о составе библиотеки CUDA для неграфических вычислений, уметь применять эти библиотеки при разработке ПО для GPU nVidia.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального

взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ». «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», «Методы анализа и оценки IT-проектов»; обучающийся должен быть готов к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен

проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-3. Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения, передачи и обработки больших данных	Знает технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации; методы и инструменты получения и приобретения, извлечения, преобразования и загрузки больших данных
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, оценивать их эффективность
			Владеет навыками разработки моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных; разработки предложений по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных
		ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики	Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных в области биоинформатики, принципы и методы управления их защитой и обеспечением конфиденциальности
			Умеет проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных в области биоинформатики
			Владеет навыками создания концепции, модели, прототипа сервиса на основе аналитики больших данных в области биоинформатики

		ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных	Знает существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и решений на основе технологий больших данных
			Умеет проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов, услуг и решений на основе больших данных
			Владеет навыками анализа и определения ценности продуктов на основе встроенной аналитики больших данных для потенциальных потребителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высокопроизводительные вычисления» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: мозговой штурм, работа в малых группах, реферат.

Аннотация дисциплины

Анализ хранилищ больших данных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: формирование у студентов знаний о сущности и значении хранилищ данных и управлении ими, изучение теоретических основ и принципов построения хранилищ данных, приобретение практических навыков аналитической обработки данных.

Задачи:

- знать основные определения, относящиеся к концепции управления хранилищами данных;
- уметь проектировать многомерные кубы данных;
- знать основные требования и средства их обеспечения к хранилищам данных;
- уметь применять глубокие специальные знания в области информационных систем и технологий для решения междисциплинарных инженерных задач по созданию интеллектуальных ГИС и технологий;
- владеть технологиями, обеспечивающими манипулирование хранилищами данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на

иностранным(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ». «Разработка технологических продуктов», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», «Методы анализа и оценки IT-проектов»; обучающийся должен быть готов к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления

информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-3. Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения, хранения, передачи и обработки больших данных	Знает технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации; методы и инструменты получения и приобретения, извлечения, преобразования и загрузки больших данных
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, оценивать их эффективность
			Владеет навыками разработки моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных; разработки предложений по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных
		ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики	Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных в области биоинформатики, принципы и методы управления их защитой и обеспечением конфиденциальности
			Умеет проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных в области биоинформатики
			Владеет навыками создания концепции, модели, прототипа сервиса на основе аналитики

			больших данных в области биоинформатики
		ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных	Знает существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и решений на основе технологий больших данных
			Умеет проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов, услуг и решений на основе больших данных
			Владеет навыками анализа и определения ценности продуктов на основе встроенной аналитики больших данных для потенциальных потребителей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Анализ хранилищ больших данных» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, лекция-беседа, работа в малых группах, разноуровневые задачи и задания.

Аннотация дисциплины

Lean Startup / Предпринимательство

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 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 – 36 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: получение студентами набора навыков, необходимых для развития предпринимательского мышления и предпринимательского поведения, ознакомление студентов с моделями и инструментарием предпринимателя от поиска возможности и идеи до создания бизнес-проекта (стартапа), формирование практических предпринимательских навыков для создания и оценки жизнеспособности бизнес-проекта.

Задачи:

- дать представление о процессе предпринимательства, предпринимательском мышлении, принципах предпринимательства;
- научить студентов применять технологии и методы поиска и оценки бизнес-возможностей и бизнес-идей;
- дать представление о методах анализа и определения требований к команде проекта для реализации своей бизнес-идеи;
- научить студентов проводить проблемные и решенческие интервью с потребителями, анализировать результаты исследования потребителей, сегментировать и определять целевую аудиторию;
- дать представление об основных подходах к формированию бизнес-моделей новых компаний в выбранной области;
- сформировать у студентов навыки применения инструментов исследования и анализа рынка и конкурентов;

– научить студентов основам бизнес-планирования нового бизнес-проекта, включая составления плана продаж, финансовой модели, производственного плана, расчета себестоимости продукта/услуги, финансового плана и проведение инвестиционного анализа;

– научить студентов основам подготовки презентации инвестору и представления бизнес-проекта потенциальным инвесторам.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)»,

«Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Методы анализа и оценки IT-проектов», «Коммерциализация разработок и трансфер технологий», «Анализ и обоснование проектных решений ИТ систем»; обучающийся должен быть готов к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ
Организа- ционно- управленческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем	ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную

	предприятий и организаций	проектами	документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Lean Startup / Предпринимательство» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: деловая игра, проект, работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Технологическое предпринимательство в биотехнологиях

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 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 – 36 часов.

Язык реализации: русский.

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

Задачи: изучить основы и понятия в области экономики, рынка, маркетинга, предпринимательства и защиты интеллектуальной собственности в биотехнологиях; 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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее

совершенствования на основе самооценки, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Методы анализа и оценки IT-проектов», «Коммерциализация разработок и трансфер технологий», «Анализ и обоснование проектных решений IT систем»; обучающийся должен быть готов к прохождению производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и выполнению выпускной квалификационной работы, формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать

системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ
Организа- ционно- управленческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий

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

Аннотация дисциплины

Коммерциализация разработок и трансфер технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Дисциплина входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 10 часов, практических занятий – 26 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: освоение теории и практики в области трансфера технологий и коммерциализации научных разработок.

Задачи:

- анализ и применение различных механизмов трансфера технологий и коммерциализации научных разработок;
- изучение методов коммерциализации;
- умение разрабатывать и доводить до реализации научные проекты и start-up;
- обучение взаимодействию с потенциальными инвесторами.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия, ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать,

оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Английский язык для специальных целей», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Биоинформатика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Высокопроизводительные вычисления» / «Анализ хранилищ больших данных», «Lean Startup / Предпринимательство» / «Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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)
проектный	ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1 Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы

		ПК-4.2 Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления Умеет составлять отчеты об аналитических работах Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ
организационно-управленческий	ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий
			Умеет планировать, распределять работы и выделять ресурсы в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
			Выбирает и разрабатывает инструменты и методы идентификации конфигурации информационных систем в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
		ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий
ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем		
	Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем		
	Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем		

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

Аннотация дисциплины

«Анализ и обоснование проектных решений ИТ систем»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Дисциплина входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 10 часов, практических занятий – 26 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 72 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: освоение теории и практики современного проектного анализа информационных систем.

Задачи:

- изучение приемов и методов обоснования и выбора проектных решений для создания информационных систем;
- формирование представлений о методологии обоснования решений как парадигмы рыночного преимущества;
- отработка навыков правильного использования методов обоснования проектных решений на различных этапах проектного процесса.

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)
проектный	ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1 Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2 Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

организационно-управленческий	ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий
			Умеет планировать, распределять работы и выделять ресурсы в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
			Выбирает и разрабатывает инструменты и методы идентификации конфигурации информационных систем в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
		ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий
		ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем

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

Аннотация дисциплины

Адаптационный курс по математике и статистике

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 академических часов. Является факультативной дисциплиной ОП, изучается на 1 курсе во 2 семестре и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторные занятия в объеме 18 часов, выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований к математической подготовке дисциплин-коррективов в рамках образовательной программы для их дальнейшего применения в профессиональной деятельности; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

Задачи:

- получение обучающимися знаний 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.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: предметные компетенции, по курсу математики среднего (полного) образования и программ бакалавриата высшего образования; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Математические методы анализа данных, Машинное обучение (Machine Learning), формирующих компетенции: УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий», ОПК-1 «Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять

математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;», ОПК-2 «Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;» ОПК-3 «Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;», ОПК-6 «Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества;», ОПК-7 «Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;».

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)
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	знает теоретические основы теории вероятностей и математической статистики умеет выбирать оптимальный метод решения практической задачи владеет навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики к решению практических задач
	ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	знает теоретические основы теории вероятностей и математической статистики умеет выбирать оптимальный метод решения практической задачи владеет навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики к решению практических задач

	тем и в соответствии с тематическим планом организации		
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Адаптационный курс по математике и статистике» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемное занятие, разноуровневые задания.

Аннотация дисциплины

Системная инженерия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётных единиц / 36 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

Язык реализации: русский.

Цель: освоение междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем управления.

Задачи:

- освоение теории и принципов системной инженерии;
- практическое освоение методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств;
- формирование навыков системного руководства комплексными проектами разработки программных информационных систем.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов»,

«Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Молекулярная биология», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Биоинформатика»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Высокопроизводительные вычисления / Анализ хранилищ данных», «Lean Startup / Предпринимательство / Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», «Проектный семинар», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ.

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-2. Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	Знает необходимый инструментарий для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Умеет анализировать и выбирать инструментарий в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками обоснования перспектив использования выбранного инструментария для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях

	системами в прикладных областях	ПК-2.2 Применяет на практике методы научных исследований и инструментари й по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях	Знает методы научных исследований и инструментарий в области проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
Организа- ционно- управлен- ческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий
			Умеет планировать , распределять работы и выделять ресурсы в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
			Выбирает и разрабатывает инструменты и методы идентификации конфигурации информационных систем в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
		ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
		ПК-5.3 Применяет на практике методы управления	Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, спецификации (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий
			Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
Умеет анализировать научно-			

		проектами по информатизации и прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	исследовательские и опытно-конструкторские разработки по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
			Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системная 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 программы практики

Учебная практика. Научно-исследовательская практика

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная практика.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: рассредоточенная.

Тип практики: научно-исследовательская практика.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единицы, 108 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.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	<p>ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации</p> <p>ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров</p> <p>ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика (Учебная практика. Научно-исследовательская работа) является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на формирование навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, а также на приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области биоинформатики, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера; УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия; УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровье-сбережение); УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием

избранной сферы профессиональной деятельности; УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований; ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов; ОПК-4.3 Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации; ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов; ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Математические методы анализа данных».

В результате прохождения учебной практики у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Технологии сбора и анализа больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Проектный семинар» и практик «Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Производственная практика. Преддипломная практика».

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

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

Аннотация программы практики

Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная 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 учебной практики составляет 2 недели, 3 зачетных единицы, 108 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

Наименование категории (группы) универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ</p> <p>ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования</p> <p>ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров и направлена на формирование у обучающихся практических навыков решения профессиональных задач в области 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 1 курсе в 2 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера; УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать

устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия; УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровье-сбережение); УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности; УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований; ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов; ОПК-4.3 Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации; ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов; ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Математические методы анализа данных».

В результате прохождения учебной практики у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Технологии сбора и анализа

больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Проектный семинар» и практик «Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа», «Производственная практика. Преддипломная практика».

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: рассредоточенная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 недель, 9 зачетных единиц, 324 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.

3. Перечень формируемых компетенций по практике

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения	ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств

<p>профессиональных задач</p>	<p>для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p>ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации</p> <p>ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров</p> <p>ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями</p>
<p>ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований</p> <p>ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов</p> <p>ОПК-4.3 Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>	<p>ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации</p> <p>ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p> <p>ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и</p>	<p>ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные</p>

<p>управления информационными системами</p>	<p>особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ</p> <p>ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования</p> <p>ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>
<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	<p>ОПК-8.1 Определяет архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов</p> <p>ОПК-8.2 Выбирает методологию и технологию разработки информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем; управляет проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами информационных систем; использует инновационные подходы к проектированию информационных систем</p> <p>ОПК-8.3 Использует программные средства управления разработкой программных средств и проектов</p>

4. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (Производственная практика. Научно-исследовательская работа) является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на формирование навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, а также на приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области 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 3, 4 семестрах.

Для успешного прохождения производственной практики у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии; УК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий; УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровье-сбережение); УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности; УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии; ПК-1.3 Организует выполнение научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации; ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ; ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)»,

«Машинное обучение (Machine Learning)», «Языки и методы программирования», «Биоинформатика», «Молекулярная биология», «Современные аспекты биотехнологий», «Генетика и геномика популяций».

В результате прохождения учебной практики у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Высокопроизводительные вычисления / Анализ хранилищ больших данных», «Lean Startup / Предпринимательство / Технологическое предпринимательство в биотехнологиях», и практик, «Производственная практика. Преддипломная практика».

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 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 производственно-технологическую и / или научно-исследовательскую деятельность.

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 к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии ПК-1.3 Организует выполнение научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационными системами в

	проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	прикладных областях ПК-2.2 Применяет на практике методы научных исследований и инструментарий по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
Проектный	ПК-3. Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения, хранения, передачи и обработки больших данных ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах
Организационно-управленческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций

4. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (Производственная практика. Преддипломная практика) является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на формирование навыков ведения самостоятельной производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, а также на

приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области 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 производственной практики у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии; УК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий; УК-2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта; УК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение); УК-3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации; УК-3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды; УК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения; УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с

оригинальными текстами академического и профессионального характера; УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия; УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия; УК-5.1 Организовывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач; УК-5.2 Выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; УК-5.3 Оценивает эффективность выбранных способов; УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение); УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности; УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; ОПК-1.1 Использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности; ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний; ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при

разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации; ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров; ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями; ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований; ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов; ОПК-4.3 Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач; ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач; ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации; ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов; ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач; ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и

приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования; ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами; ОПК-8.1 Определяет архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов; ОПК-8.2 Выбирает методологию и технологию разработки информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем; управляет проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами информационных систем; использует инновационные подходы к проектированию информационных систем; ОПК-8.3 Использует программные средства управления разработкой программных средств и проектов, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Концептуальные принципы наукоемких биоэкономических процессов», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Instrumental high-tech methods for studying biological objects (Инструментальные высокотехнологичные методы исследований биологических объектов)», «Математические методы анализа данных», «Машинное обучение (Machine Learning)», «Языки и методы программирования», «Биоинформатика», «Технологии сбора и анализа

больших данных», «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Молекулярная биология», «Генетика и геномика популяций», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар».

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

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

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