



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в биотехнологию

06.03.01 Биология

Биология

Форма обучения: очная

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

Директор департамента: Костецкий Эдуард Яковлевич

Дата заседания 23.10.2023 № протокола 5

Составители:

к.б.н., доцент, Чопенко Наталья Сергеевна

Владивосток
2024

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

знакомство студентов с современными концепциями и процессами биотехнологии, формирование представлений о современных методах и областях исследований в этой области. Получение представлений о ключевых звеньях биотехнологического процесса.

Задачи:

1. Рассмотреть историю формирования биотехнологии как отдельной области исследований, познакомиться с её современными достижениями и перспективами развития;
2. ознакомление с современными алгоритмами в конечных полях;
3. изучение основных понятий, процедур и аппаратуры, составляющих биотехнологический процесс; познакомиться с примерами биотехнологических производств и предъявляемым к ним требованиям;
4. знакомство с генно-инженерными и клеточными технологиями с целью направленного регулирования метаболизма биотехнологически значимых биообъектов и систем;
5. применение полученных знаний, а также приобретение умений для самостоятельного изучения и анализа явлений природы с целью последующего использования в соответствующем профессиональном поле деятельности.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	--	--

<p>ПК-10 Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>	<p>ПК-10.1 использует базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов Умеет: применять базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов Владеет: навыками использования базовых методов управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов в своей профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-10 Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов</p>	<p>ПК-10.2 участвует в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлении биоресурсов</p>	<p>Знает: основные виды мероприятий по охране природы, оценке и восстановлении биоресурсов Умеет: проводить мероприятия по охране природы, оценке и восстановлении биоресурсов Владеет: навыками планирования и проведения мероприятий по охране природы, оценке и восстановлении биоресурсов</p>
<p>ПК-4 Способен овладеть навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий</p>	<p>ПК-4.1 понимает основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии, необходимые для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий</p>	<p>Знает: области применения современной биотехнологии, современные проблемы и перспективы развития Умеет: выявить связь между биотехнологией и другими науками для достижения наиболее эффективного решения поставленных задач Владеет: основными методами биотехнологии в селекционной и генно-инженерной работе</p>

<p>ПК-4 Способен овладеть навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий</p>	<p>ПК-4.2 использует знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий</p>	<p>Знает: приоритетные направления и мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли промышленного производства Умеет: осуществлять подбор условий для культивирования <i>in vitro</i> изолированных клеток, тканей и органов Владеет: основными методами культивирования <i>in vitro</i> изолированных клеток, тканей и органов</p>
<p>ПК-5 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>ПК-5.1 использует нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в реальной практической работе</p>	<p>Знает: нормативные документы, обеспечивающие безопасность продуктов биотехнологического и биомедицинского производства Умеет: оценивать биологические и экологические риски при проведении работ Владеет: методами оценки качества и безопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>
<p>ПК-5 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>ПК-5.2 оценивает качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>Знает: основные принципы сертификации биофармацевтических препаратов и продуктов питания Умеет: проводить процедуры очистки препарата до удобоваримой степени чистоты Владеет: алгоритмами, необходимыми к соблюдению для получения сертификации на разные типы биотехнологических производств</p>
<p>ПК-6 Способен к анализу возникающих экологических проблем и комплексной оценке состояния природной среды, проведению мониторинговых исследований с целью сохранения биоразнообразия</p>	<p>ПК-6.1 понимает основные экологические проблемы своего региона, а также методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований</p>	<p>Знает: основные экологические проблемы своего региона, а также биотехнологические методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований Умеет: подбирать биотехнологические методы оценки состояния природной среды Владеет: полным комплексом знаний о биотехнологических методах оценки состояния природной среды и формах проведения мониторинговых исследований</p>

ПК-6 Способен к анализу возникающих экологических проблем и комплексной оценке состояния природной среды, проведению мониторинговых исследований с целью сохранения биоразнообразия	ПК-6.2 проводит комплексную оценку состояния природной среды и мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия	Знает: основные методы комплексной оценки состояния природной среды Умеет: проводить мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия Владеет: комплексом биотехнологических методов для проведения мониторинговых исследований состояния природной среды с целью сохранения биоразнообразия
---	---	--

II. Трудоёмкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 академических часов).

III. Структура дисциплины

Форма обучения: - очная

Таблица - Структура дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Семестр	Вид работы	Количество часов	Формы промежуточной аттестации	Результаты обучения
1	Вводная лекция.	4	Лекционные занятия	2		ПК-4.1
1	Биологические объекты биотехнологии.	4	Лекционные занятия	2		ПК-4.2
1	Биотехнологические методы	4	Лекционные занятия	2		ПК-5.1
1	Биотехнология окружающей среды	4	Лекционные занятия	2		ПК-5.2
1	Пищевая биотехнология	4	Лекционные занятия	2		ПК-6.1
1	Биотехнология получения первичных метаболитов	4	Лекционные занятия	2		ПК-6.2
1	Биотехнология получения вторичных метаболитов	4	Лекционные занятия	2		ПК-10.1
1	Биотехнология ферментов	4	Лекционные занятия	2		ПК-10.2
1	Медицинская биотехнология	4	Лекционные занятия	2		ПК-5.1,ПК-5.2

1	История биотехнологии	4	Практические занятия	2		ПК-4.1
1	Биотехнологическое производство	4	Практические занятия	4		ПК-4.2
1	Биотехнологические процессы в пищевой промышленности	4	Практические занятия	2		ПК-5.1,ПК-5.2
1	Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды	4	Практические занятия	4		ПК-6.1,ПК-6.2
1	Биотехнология производства первичных метаболитов	4	Практические занятия	2		ПК-4.2,ПК-5.2
1	Биотехнология производства вторичных метаболитов	4	Практические занятия	2		ПК-4.2,ПК-5.1,ПК-5.2
1	Биоиндустрия ферментов	4	Практические занятия	2		ПК-4.1,ПК-5.2
1	Основы генетической инженерии	4	Практические занятия	6		ПК-4.2,ПК-5.1
1	Основы клеточной инженерии растений	4	Практические занятия	4		ПК-4.1,ПК-5.2
1	Биотехнология и медицина	4	Практические занятия	4		ПК-5.1,ПК-5.2
1	Нанобиотехнологии	4	Практические занятия	2		ПК-4.1,ПК-4.2
1	Подготовка к семинарским занятиям	4	Самостоятельная работа	20		ПК-4.1,ПК-4.2,ПК-5.1,ПК-5.2,ПК-6.1,ПК-6.2,ПК-10.1,ПК-10.2
2	Сдача зачета.	4	Зачет	0	Зачет	
-	Итого	4	-	72	Зачет	-

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

- 1) Вводная лекция.
- 2) Биологические объекты биотехнологии.
- 3) Биотехнологические методы
- 4) Биотехнология окружающей среды
- 5) Пищевая биотехнология
- 6) Биотехнология получения первичных метаболитов
- 7) Биотехнология получения вторичных метаболитов
- 8) Биотехнология ферментов
- 9) Медицинская биотехнология

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

- 1) История биотехнологии
- 2) Биотехнологическое производство
- 3) Биотехнологические процессы в пищевой промышленности
- 4) Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды
- 5) Биотехнология производства первичных метаболитов
- 6) Биотехнология производства вторичных метаболитов
- 7) Биоиндустрия ферментов
- 8) Основы генетической инженерии
- 9) Основы клеточной инженерии растений
- 10) Биотехнология и медицина
- 11) Нанобиотехнологии

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9–10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3–4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части

работы, не уменьшая объема недельного плана. Самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работа над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к семинарским занятиям. Подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий,

который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Работа с литературными источниками. В процессе подготовки к семинарским занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16026-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543823>

2. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16028-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543829>

3. Князева, О. А. Введение в биотехнологию : учебное пособие / О. А. Князева, Т. А. Седых. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-907730-54-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407552>

4. Келль, Л. С. Экологическая биотехнология / Л. С. Келль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-46630-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314663>

5. Организация биотехнологического производства : учебное пособие для вузов / А. А. Красноштанова [и др.] ; под редакцией А. А. Красноштановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13029-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543403>

6. Загоскина, Н. В. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 99 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16030-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/544771/p.1>

7. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/538344/p.1>

Электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы:

1. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.com
3. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart
4. Образовательная платформа «Юрайт»
5. Справочно-правовая система «Консультант студента»

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Таблица - Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещения для самостоятельной работы. Читальный зал. Номер аудитории А1007 (А1042) (№ помещения по плану БТИ 477, 10 этаж, площадь 1016,2 кв.м.	Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет со скоростью доступа - 500 Мбит/сек. и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS).
Номер аудитории: L822 Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: Доска ученическая двусторонняя магнитная для письма мелом и маркером, Лабораторные столы и стулья, Вортекс V-1 Plus персональный для пробирок от 1,5 до 30-50 мл BS-010203-ААG , 5 шт, Настольный спектрофотометр UV MINI-1240, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Пипетка одноканальная автоматическая 100-1000 мкл "Лайт" (дозатор автоматический, 5 шт, Пипетка одноканальная автоматическая 20-200 мкл "Лайт" (дозатор автоматический, 5 шт, Термошкаф Binder ED 53 в комплекте, Холодильник LG GR-389 SQF(P), Центрифуга

<p>Номер аудитории: L821 Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (Лаборатория биохимии)</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 12) Оборудование: Лаборатория для секвенирования ДНК (центрифуги, мини-центрифуги, термостаты, термошейкеры, секвенатор) Ноутбук Acer 5100 – 1 шт., настенный экран -1 шт. Бидистиллятор GFL-2304 Vi с принадлежностями, Настольная программируемая центрифуга с охлаждением модели 58110, Спектрофотометр SPEKOL 1300, Автоматический восьмиканальный планшетный фотометр EL808IU в комплекте со встроенным инкубационным модулем, компьютерным интерфейсом программным обеспечением, Анализатор для ИФА, Омыватель для луночных планшетов, Центрифуга напольная, Раскапыватель для луночных планшетов</p>
<p>Номер аудитории: L560 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 48) Оборудование: экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150*, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E</p>

Перечень программного обеспечения:

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>