



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Зюмченко Н.Е.

(Ф.И.О.)

(подпись)

« 20 » 10

2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой биохимии и
биотехнологии

Костецкий Э.Я.

(Ф.И.О.)

« 20 » 10

2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в биотехнологию

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Биология

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы нет

в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр. 18 / лаб. нет час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 26 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену нет час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 4 семестр

экзамен нет

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 **Биология** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии

протокол № 4 от « 20 » октября 2021 г.

Заведующий кафедрой д.б.н., профессор Костецкий Э.Я.

Составитель: к.б.н., доцент А.Н. Мазейка

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Костецкий Э.Я.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Костецкий Э.Я.
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Костецкий Э.Я.
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Костецкий Э.Я.,
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: ознакомление студентов с основными понятиями науки и практического использования биотехнологии, а также с ее историей и современным состоянием.

Задачи:

1. знать основные этапы развития биотехнологии;
2. иметь представление о конкретных применениях достижений современной биотехнологии;
3. овладеть системой знаний о методах современной биотехнологии;
4. знать перспективные направления и проблемы современной биотехнологии;
5. иметь представление об основных направлениях и проблемах биотехнологии.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: история биотехнологии, этапы ее развития как науки, теоретическая база и основные направления развития современной биотехнологии, промышленная биотехнология, биотехнология культуры клеток и тканей, клонирование животных, получение трансгенных организмов, технология рекомбинантных ДНК.

Преподавание курса связано с другими курсами учебного плана: ботаника зоология, физиология человека и животных, физиология растений, органическая химия, генетика и селекция, биохимия и молекулярная биология. Кроме того, студент должен иметь базовые знания по дисциплинам «Математические методы в биологии», «Математика».

Дисциплина направлена на формирование ориентации студентов в сущности предмета, овладение теоретическими знаниями, методами обработки, анализа и синтеза имеющейся информации в области биотехнологии для дальнейшего использования этих знаний в научной, производственной и

педагогической деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-4 Способен овладеть навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий	ПК-4.1. Понимает основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии, необходимые для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий
		ПК-4.2. Использует знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий
проектный	ПК-5 Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	ПК-5.1. Использует нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе
		ПК-5.2. Оценивает качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	ПК-6 Способен к анализу возникающих экологических проблем и комплексной оценке состояния природной среды, проведению мониторинговых исследований с целью сохранения биоразнообразия	ПК-6.1. Понимает основные экологические проблемы своего региона, а также методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований
		ПК-6.2. Проводит комплексную оценку состояния природной среды и мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия
организационно-управленческий	ПК-10 Способен применять на практике методы управления в	ПК-10.1. Использует базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств,

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов в своей профессиональной деятельности
		ПК-10.2. Участвует в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению биоресурсов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Понимает основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии, необходимые для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий	Знает: основы нанобиотехнологии
	Умеет: формулировать основы нанобиотехнологии и молекулярной биологии
	Владеет: практикой инновационных разработок в области нанобиотехнологий
ПК-4.2. Использует знания основ нанобиотехнологии и молекулярной биологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий	Знает: основы молекулярной биологии
	Умеет: осуществить поиск существующего передового опыта нанобиотехнологий и молекулярной биологии
	Владеет: практикой инновационных разработок в области молекулярной биологии
ПК-5.1. Использует нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе	Знает: основные нормативные документы в области организации и техники безопасности работ
	Умеет: использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе
	Владеет: навыками для использования основных нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, в реальной практической работе
ПК-5.2. Оценивает качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает: основные подходы к оценке качества и безопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Умеет: оценивать качество и безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
	Владеет: навыками оценки качества и безопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
ПК-6.1. Понимает основные экологические проблемы своего региона, а также методы оценки состояния природной среды и формы проведения мониторинговых исследований	Знает: состояние флоры и фауны в регионе, факторы, влияющие на снижение биологического разнообразия и численность видов
	Умеет: использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга
	Владеет: навыками подсчета численности, анализа данных
	Знает: теоретические основы мониторинга

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.2. Проводит комплексную оценку состояния природной среды и мониторинговые исследования с целью сохранения биоразнообразия	Умеет: оценить состояние стабильности популяции с использованием общепринятых методик, анализировать полученные данные
	Владеет: навыками наблюдений за организмами в природе и изменением состояния окружающей их среды
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	Знает: базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств
	Умеет: применять на практике базовые методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств
	Владеет: практическими основами управления в сфере биологических и биомедицинских производств
ПК-10.2. Участвует в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению биоресурсов	Знает: методы управления в сфере мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
	Умеет: применять на практике методы мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов
	Владеет: методами мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в биотехнологию» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекционные и практические занятия, подготовка и защита рефератов.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работами обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.	4	2	-	36	-	54	-	УО-1 УО-3 ПР-4
2	Раздел 2. Промышленная биотехнология.		7						
3	Раздел 3. Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов.		6						
4	Раздел 4. Генетическая инженерия.		3						
			18	-	36	-	54	-	Зачет

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 часов)

Раздел 1. Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.

Тема 1. Этапы становления биотехнологии как науки, основные направления развития (2 час.).

Предмет и задачи биотехнологии. Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки биотехнологии, этапы её развития, разработки её методологии. Значение работ Л. Пастера, А. Флеминга. Основные направления современной биотехнологической науки и проблемы,

стоящие перед промышленной, сельскохозяйственной, клеточной и медицинской биотехнологией.

Раздел 2. Промышленная биотехнология.

Тема 1. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. (1 час.). Промышленный биотехнологический процесс, в котором для производства коммерческих продуктов используют микроорганизмы, обычно состоит из трех ключевых этапов. Стадии биотехнологического производства; Технология приготовления питательных сред для биосинтеза; Поддержание чистой культуры; Ферментация; Общие принципы разделения веществ; Методы тонкой очистки и разделения препаратов; Получение товарных форм препаратов.

Тема 2. Медицинская биотехнология. (1 час.). Современные вакцины: цельновирионные и живые, расщепленные, субъединичные. Ферменты, белковые препараты в медицине. Антибиотики и витамины. Новые системы доставки лекарственных препаратов.

Тема 3. Производство микробных белков, первичных и вторичных метаболитов. Продуценты белка; Субстраты для получения белка. (1 час.).

Тема 4. Технология ферментных препаратов и иммобилизованные ферменты. (1 час.). Ферменты, получаемые промышленным способом, их применение; Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов; Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов. Общая характеристика; Классификация носителей; Методы иммобилизации; Применение иммобилизованных ферментов.

Тема 5. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства. (1 час.). Бактериальные энтомопатогенные препараты; Грибные энтомопатогенные

препараты, Вирусные энтомопатогенные препараты; Бактериальные удобрения на основе клубеньковых бактерий; Технология получения азотобактерина; Технология получения фосфобактерина; Антибиотики для сельского хозяйства.

Тема 6. Биотехнология и экологические проблемы. (1 час.).

Биодеградация ксенобиотиков; Аэробные системы очистки сточных вод; Анаэробные системы очистки сточных вод; Показатели загрязненности сточных вод.

Тема 7. Биогeотехнология и возобновляемые источники энергии. (1 час.).

Раздел 3. Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов.

Тема 1. Культуры клеток высших растений. (1 час.). Использование культуры растительных клеток; История метода; Культуры соматических клеток; Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей; Суспензионные культуры; Культивирование отдельных клеток; Культуры гаплоидных клеток.

Применение изолированных протопластов; Способы получения и культивирования протопластов; Способы слияния протопластов; Виды соматических гибридов.

Тема 2. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. (1 час.). Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений; История метода; Факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения; Этапы микрклонального размножения; Методы клонального микроразмножения; Оздоровление посадочного материала от вирусов.

Тема 3. Бесклеточные системы и методы сохранения генофонда. (1 час.). Мембраны хлоропластов; Получение фотогальванических элементов с использованием бактериальных мембран; Бесклеточные белоксинтезирующие системы.

Тема 4. Культивирование клеток и органов животных. (1 час.). История метода; Введение клеток в культуру, их происхождение; Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*; Питательные среды и условия культивирования; Системы культивирования клеток; Использование культуры клеток человека; Культивирование клеток и тканей беспозвоночных.

Тема 5. Гибридизация животных клеток и моноклональные антитела (1 час.). История метода; Методы создания экспериментальных химер; Механизм слияния клеток. Функциональная структура антител; Получение моноклональных антител; Методы анализа на основе моноклональных антител; Применение моноклональных антител.

Тема 6. Клонирование животных и регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных. (1 час.) История клонирования, проблемы и перспективы. Методы трансплантации ядер; Клонирование млекопитающих. Криоконсервация; Регуляция пола; Трансплантация эмбрионов; Суперовуляция.

Раздел 4. Генетическая инженерия.

Тема 1. Введение в генетическую инженерию (1 час.). Возможности генной инженерии; Генная инженерия как наука, методы; История генетической инженерии; Надежды и опасения. Полимеразная цепная реакция (ПЦР); Рестриктазы; Полимеразы; Обратная транскриптаза; Лигазы. Требования к векторной ДНК; Гены - маркеры; Типы векторов; Способы введения генов в про- и эукариотические клетки.

Тема 2. ГМО (2 час.). Получение трансгенных животных, их применение. Генотерапия. Достижения генной инженерии растений; Проблемы биобезопасности трансгенных организмов.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Занятие 1. Трансгенные животные и растения. (4 час.)

Занятие 2. Клонирование животных. (4 час.)

Занятие 3. Культуры клеток, тканей, органов. (4 час.)

Занятие 4. Биотехнология в решении экологических проблем. (4 час.)

Занятие 5. Промышленная биотехнология. (4 час.)

Занятие 6. Медицинская биотехнология (4 час.)

Занятие 7. Биотехнология в пищевой промышленности. (4 час.)

Занятие 8. Сельскохозяйственная биотехнология. (4 час.)

Занятие 9. Нанотехнологии. (4 час.)

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Введение в биотехнологию» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Введение в биотехнологию»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении всего курса	Подготовка к практическим занятиям	12 час.	Практические занятия.
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	22 час.	Текущие вопросы в процессе выполнения практических работ.
3	В конце 4 семестра	Подготовка к зачету	20 час.	Зачет

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Задания для самостоятельного выполнения

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
			Умение		
			Владение		
2	Раздел 2. Промышленная биотехнология.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
			Умение		
			Владение		
3	Раздел 3. Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
			Умение		
			Владение		
4	Раздел 4. Генетическая инженерия.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
			Умение		
			Владение		

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Биохимия [Электронный ресурс] / Авдеева Л.В., Алейникова Т.Л., Андрианова Л.Е., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воробьева С.А., Голенченко В.А., Губарева А.Е., Корлякова О.В., Лихачева Н.В., Павлова Н.А., Рубцова Г.В., Силаева С.А., Силуянова С.Н., Титова Т.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html>

2. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Г. Долгих. — Электрон. текстовые данные. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 141 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>

3. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>

4. Основы промышленной биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Б. Бияшев, Б. К. Бияшев, Ж. С. Киркимбаева, А. Ж. Макбуз. — Электрон. текстовые данные. — Алматы : Нур-Принт, 2015. — 164 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67117.html>

5. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-9963-1302-0 – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=477773>

6. Шлейкин, А.Г. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 95 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65806.html>

Дополнительная литература

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.Мир. 2006.
2. Биотехнология / Под ред. Е.С. Воронина. М.: ГИОРД. 2008. 704 с.

3. Гуськов Е.П. Перспективы развития биотехнологии // Научная мысль Кавказа. 2006. №3. С. 41-48.

4. Загоськина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология. Теория и практика. М.: Оникс. 2009. 496 с.

5. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. М.: Академия. 2010. 256 с.

6. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. СПб.: Изд-во СПб университета. 2010. 240 с.

7. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. Мю: Академия. 2008. 256.

8. Культура животных клеток практическое руководство Р. Я. Фрешни ; пер. с англ. Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. 691 с. Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2010.

9. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии ред. : К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. 848с. Москва БИНОМ. Лаборатория знаний [2012].

10. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка учебник для вузов по биологическим специальностям А. С. Спирина. 496с. Москва Академия 2011.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Задания для самостоятельного выполнения

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с

формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

Задачами подготовки и защиты реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме.

Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации. Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной

литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

Тематика рефератов

Тема 1. Трансгенные животные

Тема 2. Трансгенные растения

Тема 3. Клонирование животных

Тема 4. Иммуобилизованные ферменты

Тема 5. Биотопливо

Тема 6. Биологически-активные вещества

Тема 7. Моноклональные антитела

Тема 8. Очистка сточных вод

Тема 9. Генотерапия

Тема 10. Нанотехнологии

Тема 11. Стволовые клетки

Тема 12. Биоготехнология

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L632, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Парты и стулья, экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизованный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229, проектор BenQ MW 526 E; доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером.	-
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,	Помещение укомплектовано специализированной учебной	-

<p>полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 822. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: микроскопы, рефрактометр, спектрофотометр, ноутбук, проектор. Доска аудиторная.</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 (аудитория для самостоятельной работы)</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
	Умение				
	Владение				
2	Раздел 2. Промышленная биотехнология.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание	УО-3 ПР-4	УО-1
	Умение				
	Владение				
3		УК-3,	Знание	УО-3	УО-1

	Раздел 3. Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов.	УК-5 УК-6 ПК-2	Умение Владение	ПР-4	
4	Раздел 4. Генетическая инженерия.	УК-3, УК-5 УК-6 ПК-2	Знание Умение Владение	УО-3 ПР-4	УО-1

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Введение в биотехнологию» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет в форме устного собеседования.

Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в биотехнологию»

1. Биотехнология – перспективы развития.
2. Микроорганизмы, их формы и применение в народном хозяйстве.
3. Общая биотехнологическая схема использования микроорганизмов.
4. Биотехнологическое получение белков.
5. Обогащение растительных кормов микробным белком.
6. Роль современной биотехнологии в области антибиотиков.
7. Микробиологический синтез витаминов.
8. Ферменты микроорганизмов и их применение.
9. Применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
10. Ферменты, белковые препараты в медицине.
11. Перспективы использования культивируемых клеток растений в биотехнологии.
12. Каллусогенез, как основа создания клеточных культур
13. Индукция и реализация, программы развития от клетки к растению в условиях *in vitro*.
14. Клональное размножение растений.

15. Методы клонирования растительных объектов. Соматоклонные вариации.
16. Гаплопродюсеры и их использование в селекции растений.
17. Трансгенные растения в сельском хозяйстве.
18. БТ методы защиты растений от патогенов и вредителей.
19. Технологические преимущества иммобилизованных ферментов.
20. Изменение свойств ферментов при иммобилизации.
21. Методы иммобилизации ферментов.
22. Области применения иммобилизованных ферментов.
23. Общая схема получения рекомбинантных ДНК.
24. Получение векторов и их свойства.
25. Ферменты, используемые для построения рекомбинантных ДНК.
26. Получение рекомбинантных молекул.
27. Способы соединения фрагментов ДНК.
28. Дигаллоидные технологии: получение дигаллоидов в культуре пыльников и получение дигаллоидов с помощью гаплопродюсеров.
29. Методы клонирования животных
30. Проблемы клонов животных
31. Получение трансгенных животных
32. Перспективы и опасения применения ГМО
33. Биоготехнология, основные направления
34. Современные вакцины
35. Получение и применение моноклональных антител
36. Стволовые клетки, перспективы использования
37. Получение химер животных
38. Биотопливо
39. Генная терапия человека
40. Молекулярная диагностика
41. Экологическая БТ
42. Биоэнергетика
43. Биотрансформация

44.Получение БАВ

Критерии выставления оценки студенту на зачет

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
зачтено	Студент обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. учебно-программного материала.
«не зачтено»	Оценка "не зачтено" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка "не зачтено» ставится студентам, которые в силу пробелов в знаниях дисциплины не могут продолжить дальнейшее обучение.