

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ Врио ректора М.Х.Чанкаев «30» апреля 2025 г., протокол № 8
--

Рабочая программа дисциплины

Введение в биотехнологию

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)**
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки
Биология; Химия

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная /очно-заочная/ заочная

Год начала подготовки –2025

Карачаевск, 2025

Составитель: *к.б.н., доц. Узденов У.Б.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология; химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2025-2026 учебный год,
Протокол № 7 от 25.04.2025 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)7	
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий.....	11
5.3. Примерная тематика курсовых работ	11
6. Образовательные технологии	12
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	13
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	18
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям	18
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	19
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	21
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	29
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	30
8.1. Основная литература.....	30
8.2. Дополнительная литература.....	30
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	31
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	32
10.1. Общесистемные требования	32
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	32
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	33
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	33
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33
12. Лист регистрации изменений.....	35

1.

Наименование дисциплины

Введение в биотехнологию

Цель дисциплины - сформировать основы знаний по освоения дисциплины является формирование системы знаний и умений области традиционных и новейших технологий, основанных на современных достижениях геной и клеточной инженерии.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины основы биотехнологии;
- сформировать представления о сущности жизни, разнообразия и уровнях организации биологических систем, принципы классификации живых организмов, наследственности и изменчивости и биологической эволюции;
- познакомиться с всемирной стратегией сохранения биологического разнообразия, основными концепциями и методами биотехнологии; перспективами развития биологических наук и стратегиями охраны природы;
- иметь представление о генетически модифицированных организмов и их применении;
- иметь представление об основных стратегиях охраны природы и о роли биологического знания в решении социальных проблем.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (квалификация – «бакалавр»).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в биотехнологию» (Б1.О.07.15) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.07.15
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
<i>для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку, общая и неорганическая химия, физика, органическая химия, биологическая химия, микробиология.</i>	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
<i>Для освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в процессе изучения предметов «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Органическая химия», «Биологическая химия», «Микробиология».</i>	
<i>Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик.</i>	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Введение в биотехнологию» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 аудиторных часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)			
Аудиторная работа (всего):	54		10
в том числе:			
лекции	18	10	
семинары, практические занятия	36	30	
практикумы	Не предусмотрено		
лабораторные работы	Не предусмотрено		
Внеаудиторная работа:			
консультация перед зачетом			
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	68	94
Контроль самостоятельной работы			4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/ экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость(в часах)				
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			Лек	Пр	Лаб	
1	Тема: Биомолекулы и энергия		2			
2	Тема: Биотехнология. Краткие исторические сведения и взаимосвязь ее с другими науками			2		
3	Биотехнология получения вторичных метаболитов(антибиотиков, стероидов).					4
4	Тема: Структура и деление клеток		2			
5	Тема: Биотехнология: принципы, применение/пз/			2		
6	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.					4
7	Тема: Способы передачи информации в клетке		2			
8	Тема: Клеточная инженерия/пз/			2		
9	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.					4
10	Генетика		2			
11	Тема: Получение клеток организмов с новыми качествами			2		
12	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.					4
13	Тема Иммунология		2			

14	Тема: Трансгенные животные и растения		2		
15	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.				4
16	Иммунотерапия и другое применение биоинженерии/		2		
17	Тема: Клонирование		2		
18	Получение трансгенных растений и животных. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.				4
19	Тема: Рекомбинантные технологии и расшифровка ДНК		2		
20	Тема: Биоиндустрия ферментов		2		
21	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера.				4
22	Тема. Протеомика		2		
23	Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды		2		
24	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.				4
25	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последовательности; библиотека генов.				4
26	Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии				4
	Всего	72	16	16	40

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
		всего	Лек	Пр	Лаб	
1	Тема: Биомолекулы и энергия /лз/	2	2			
2	Тема: Биотехнология. Краткие исторические сведения и взаимосвязь ее с другими науками/пз/	2		2		
3	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).	6		2		4
4	Тема: Структура и деление клеток л/з	2	2			
5	Тема: Биотехнология: принципы, применение/пз/	6		2		4
6	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.	6	2			4
7	Тема: Получение клеток организмов с новыми качествами/пз/	6		2		4
8	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.	8		2		6
9	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии	6	2			4
10	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.	6		2		4
11	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.	6		2		4
12	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последовательности; библиотека генов.	6		2		4
13	Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии/пз/	4				4

14	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера.	8		2		6
15	Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды	6		2		4
16	Генетическое загрязнение и проблемы биологической этике	10	2	2		6
17	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве	6		2		4
18	Наследование признаков имутации.	6		2		4
19	Технология получения гибридом. Клональное микроразмножение растений и его классификация..	8		2		6
20	Тотипотентность растительных клеток	8		2		6
21	Следствие неправильного фолдинга белков.	4				4
	Всего	108	10	30		68

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, темадисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работ а
				Лек	Пр	Лаб	
1	Тема: Биомолекулы и энергия /лз/		2				
2	Тема: Биотехнология. Краткие исторические сведения и взаимосвязь ее с другими науками/пз/			2			
3	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).					4	
4	Тема: Структура и деление клеток л/з		2				

5	Тема: Биотехнология: принципы, применение/пз/			2		
6	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.					4
7	Тема: Получение клеток организмов с новыми качествами/пз/			2		
8	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.					6
9	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии					4
10	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.					4
11	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.					6
12	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последовательности; библиотека генов.					4
13	Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии/пз/					4
14	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера.					6
15	Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды					4
16	Генетическое загрязнение и проблемы биологической этике					6
17	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве					4
18	Наследование признаков и мутации.					4
19	Технология получения гибридов. Клональное микроразмножение растений и его классификация..					6
20	Тотипотентность растительных клеток					6
21	Следствие неправильного фолдинга белков.					4

	Всего	108	4	6		94
--	--------------	------------	----------	----------	--	-----------

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

Требования к структуре, содержанию и оформлению курсовой работы приводятся в методических рекомендациях.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении курсовой работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано блестящее владение проблемой исследования, материал выстроен логично, последовательно, обучающийся аргументированно отстаивает свою точку зрения. Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, четко определены цель и задачи работы (проекта). Использован достаточный перечень источников и литературы для методологической базы исследования. Обучающийся грамотно использует профессиональные термины, актуальные исходные данные. Проведен самостоятельный анализ (исследование) объекта. По результатам работы сделаны логичные выводы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем и содержание работы соответствует требованиям. На защите обучающийся исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует повышенный уровень владения проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание. Во введении содержатся небольшие неточности в формулировках цели, задач. В основной части допущены незначительные погрешности в расчетах (в исследовании). Выводы обоснованы, аргументированы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем работы соответствует требованиям. На защите обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует базовый уровень владения проблемой исследования. Во введении указаны цель и задачи исследования, но отсутствуют их четкие формулировки. Работа является компиляцией чужих исследований с попыткой формулировки собственных выводов в конце работы. Изложение материала логично и аргументировано. Наблюдается отступление от требований в оформлении и объеме работы. При ответе на вопросы обучающийся испытывает затруднения;

- оценка «неудовлетворительно»: обнаруживается несамостоятельность выполнения курсовой работы, некомпетентность в исследуемой проблеме. Нарушена логика изложения. Работа не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению и содержанию. На защите курсовой работы обучающийся не отвечает на вопросы.

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения. Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности. Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Правовые дилеммы
2. Самоуверенность общества
3. Маркировка продукции
4. Генетическое загрязнение
5. Проблемы биологической этики
6. Развивающиеся страны
7. Наихудшие сценарии развития событий
8. Генетическое загрязнение
9. Создание суператлетов
10. Генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры в развивающихся странах
11. Способы лечения с помощью стволовых клеток
12. Маркировка генетически модифицированных продуктов
13. Потеря генетического разнообразия
14. Общественное понимание риска
15. Биотехнология
16. Векторы на основе плазмид
17. Промежуточный и бинарный векторы
18. Векторы на основе ДНК- содержащих вирусы растений
19. Методы прямого переноса генов в растение
20. Метод биологической баллистики

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;

- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачёт)

1. Аминокислоты как структурная единица белков?
2. Потребность человека в незаменимых аминокислотах?
3. Чем определяется пищевая ценность белка?
4. Синтетические незаменимые аминокислоты?
5. Что дает добавление к кармам животных аминокислот?
6. Микроорганизмы как продуценты аминокислот?
7. Получение аргинина и глутаминовой кислоты?
8. Роль генетической инженерии в биотехнологии?
9. Химико-ферментативные способы получения аминокислот?
10. Получение витамина В₆ В₁₂.
11. Получение уксусной кислоты?
12. Технология получения пенициллина
13. Происхождение антибиотиков
14. Химическая природа антибиотиков
15. Классификация антибиотиков
16. Химический метод получения антибиотиков
17. Использование мутантных штаммов грибов и бактерии
18. Способы культивирования продуцентов
19. Получение стероидов
20. Культура клеток растений как источник стероидных гормонов
21. Имобилизованные клетки в получении стероидных препаратов
22. Промышленный процесс микробной биотрансформации стероидов
23. Микробиологические сообщества и их роль в поддержании экосистем
24. Какие типы сооружений и схемы применяются для очистки сточных вод
25. Какие основные технологии используются для утилизации твердых отходов
26. Что такое ксенобиотики какова их опасность для окружающей среды
27. Что такое биоремедиация? Приведите примеры ее применения
28. Какие методы применяются для борьбы с загрязнением воздушного бассейна?
29. На чем основаны биологические методы
30. Утилизация жидких отходов
31. Использование микробиологической ферментации в очистке жидких отходов
32. Компостирование твердых отходов
33. Механизм действия применения биологических агентов в утилизации?
34. Действие микробов на контаминаты
35. Три типа установок для очистки воздуха
36. Основные источники ферментов
37. Носители для иммобилизации ферментов
38. Методы иммобилизации ферментов

39. Адсорбция ферментов на нерастворимых носителях
40. Иммобилизация ферментов путем включения в гель
41. Иммобилизация ферментов в полупроницаемые структуры
42. Химические методы иммобилизации ферментов
43. Иммобилизация ферментов на носителях, обладающих аминогруппами
44. Иммобилизация на носителях обладающих активированными производными карбоксильной группы
45. Иммобилизация клеток
46. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов
47. Иммобилизация ферменты в медицине
48. Принципы действия и возможности биосенсоров
49. Принципы конструирования биосенсоров
50. Ферментные и клеточные биосенсоры
51. Ферментные электроды в амперометрическом режиме
52. Определение супер токсинов и боевых отравляющих веществ
53. Новое поколение биосенсоров
54. Электрохимические биосенсоры
55. Использование клеток растения, животных, человека в биосенсорном мониторинге
56. Использование клеток проکاریотных организмов
57. История развития биосенсоров
58. Принцип работы биосенсора для анализа глюкозы
59. Способы подачи проб при измерениях
60. Типы регистрации ответа биосенсора
61. Калибровочные зависимости биосенсоров

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

«Введение в биотехнологию»:

- ✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
- ✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
- ✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.
- ✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Введение в биотехнологию»:

- ✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
- ✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочеты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках

определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Пропуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода бально-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия бальных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»

	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»
--	---	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	---	-----------

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: учебное пособие / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0260-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053366>
2. Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 1: учебное пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. - ISBN 978-5-7638-2326-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441428>
3. Косенкова, С. В. Оценка воздействия на окружающую среду: учебно-методическое пособие / С.В. Косенкова, М.В. Федюнина. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 76 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/626315>
4. Рябухина, Е.В. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / Е. В. Рябухина.- Ярославль: ЯГУ им. П. Г. Демидова. -URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_002461160/

8.2. Дополнительная литература:

1. Стрельников, В. В. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 157 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017995. - ISBN 978-5-16-015390-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017995>
2. Кочнов, Ю. М. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : оценка воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ : учебное пособие / Ю. М. Кочнов, И. В. Барышева, Л. А. Мирошкина. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 95 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>
3. Симонян, Л. М. Экологическая экспертиза : оценка воздействия на окружающую среду : практикум / Л. М. Симонян, А. А. Алпатов, Н. В. Демидова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-906953-58-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243131> (дата обращения: 28.07.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст :электронный //

- Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168862>
5. Экзарьян, В. Н. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. Н. Экзарьян, М. В. Буфетова. — Москва : Научный консультант, 2018. — 482 с. — ISBN 978-5-6040635-7-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111815>
6. Иванов, А. И. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза : учебное пособие / А. И. Иванов, С. А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142059>

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru>- адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru>- электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», принтер. Ноутбук, с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, переносной экран (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 20).

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 3 шт., сейф.

Лабораторное оборудование: химическая посуда, мойка для лабораторной посуды – 3 шт., вытяжной шкаф для химической посуды, шкаф металлический (серия КБ) КБ 10, стол лабораторный для химического исследования 8000, весы ВПС – 0,5/0,1-1; микроскоп Альтами 136 – 4 шт., микроскоп бинокулярный ЛОМО МБС.200, микроскоп Биолан С-11 №875234 – 3 шт., прибор анаэрозат (для выращ-я культив-я в чашках петри микроорганизмов АЭ-01), сушильный шкаф, термостат ТС-80М-2.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, ауд. 408).

3. Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, шкафы.

Технические средства обучения: персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 18).

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.
7. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –<http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.
5. Информационная система «Информо».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий

используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфиденциальные комплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений