

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

Декан

А.У. Эдиев

«26»

06

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Теоретическая и прикладная биология

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная/Заочная

Год начала подготовки - **2023**

(по учебному плану)

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) программы "Теоретическая и прикладная биология", локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2023-2024 уч. год

Протокол №9 от 20.06.2023 г.

Зав. кафедрой



к.б.н., доц. Узденов У.Б.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий	9
(в академических часах)	9
5.2. Тематика лабораторных занятий.....	13
5.3. Примерная тематика курсовых работ	13
6. Образовательные технологии	13
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	15
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	22
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам, рефератам и выступлениям.....	22
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)	23
7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся.....	26
7.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистров	35
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	37
8.1. Основная литература	37
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины «Биотехнология».....	37
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины «Биотехнология».....	38
10.1. Общесистемные требования	38
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	39
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	39
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	40
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40
12. Лист регистрации изменений.....	41

1. Наименование дисциплины

Биотехнология

Целью изучения дисциплины является

Сформировать у студентов понятие о биотехнологии, биомолекулах, структуре и деления клеток, применении в биоинженерии рекомбинантных технологий и расшифровки ДНК, применении биотехнологии в медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Задачи освоения дисциплины:

- 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 организмах и их применении.
- иметь представление об основных стратегиях охраны природы и о роли биологического знания в решении социальных проблем

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология» (Б1.В.ДВ.01.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль – «Теоретическая и прикладная биология».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.01.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Освоение дисциплины «Биотехнология» базируется на знаниях, полученных при изучении биологических дисциплин программы бакалавриата.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Биотехнология» является основой для изучения дисциплин магистратуры, для прохождения производственной практики (преддипломной), а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.	

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

Процесс изучения дисциплины «Биотехнология» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Применяет рефлексивные методы в процессе оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.), используемых для решения задач самоорганизации и саморазвития.</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, выстраивает планы их достижения.</p> <p>УК-6.3. Формулирует цели собственной деятельности, определяет пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и планируемых результатов.</p> <p>УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности.</p> <p>УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные определения и понятия биотехнологии; - распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; - основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; - иметь представление о методах биологии, применяемых для решения научно-исследовательских работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой; - подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; - работать научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления

		использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и умений с целью совершенствования своей деятельности.	биологической информации (символьным, словесным и др.) - языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области - принципы регуляции функционирования живых систем; использовать битехнологические знания в профессиональной деятельности
ПК-4	Способен разрабатывать методическое обеспечение предмета «биология», биологических дисциплин (модулей) на разных уровнях обучения	ПК-4.1. Знает: структуру и функции учебно-методического комплекса (УМК) по биологии; требования к разработке компонентов УМК по биологии; требования к использованию УМК в процессе обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; характеристики результатов достижений обучающихся в контексте обучения биологии (согласно ФГОС соответствующих уровней образования). ПК-4.2. Умеет: разрабатывать элементы УМК по биологии: дидактические материалы и раздаточные учебные материалы, задания и задачи дневники наблюдений и полевых практик по биологии; разрабатывать программы лабораторных практикумов по биоло-	Знать: - базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы; - разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем - особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; - сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; - экологический риск и устойчивое развитие. Уметь: - объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений - уметь оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов - применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать результаты битехнологических решений. Владеть: языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разде-

		<p>гии, методические рекомендации по их проведению в образовательных организациях соответствующих уровней образования; применять приемы ориентирования обучающихся в учебном издании, организации работы с текстом, иллюстративным материалом, вопросами и заданиями; вовлечения обучающихся в работу с УМК по моделированию и тестированию.</p> <p>ПК-4.3. Владеет: умениями по разработке элементов УМК по биологии для образовательных организаций соответствующего уровня; методами и приемами организации групповой и индивидуальной образовательной деятельности обучающихся на основе применения УМК по биологии.</p>	<p>лов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности</p>
--	--	--	---

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)		2
Аудиторная работа (всего):		
в том числе:		
лекции		
семинары, практические занятия	16	2
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	56	66
Контроль самостоятельной работы		4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет	

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

Для очной формы обучения № п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек	Пр	Лаб			
1.	Предмет и задачи биотехнологии						УК-6 ПК-4	Собеседование	
2.	Биотехнология получения первичных (незаменимых аминокислот, витаминов, органических кислот)			2			УК-6 ПК-4	Тест	
3.	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).					6	УК-6 ПК-4	Доклад	
4.	Выбор биотехнологических объектов						УК-6 ПК-4	Реферат	
5.	Уменьшение вероятности неправильного фолдинга белка в биоинженерных системах.			2			УК-6 ПК-4	Собеседование	
6.	Получение трансгенных растений и животных. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.					4	УК-6 ПК-4	Доклад	
7.	Биотехнология и окружающая среда.						УК-6 ПК-4	Реферат	
8.	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.			2		4	УК-6 ПК-4	Устный опрос	
9.	Технология ферментационных процессов						УК-6 ПК-4	Собеседование	
10.	Биотехнология получения и использования ферментов. Имобилизованные ферменты.			2			УК-6 ПК-4	Тест	
11.	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.					4	УК-6 ПК-4	Доклад	
12.	Культивирование биотехнологических объектов						УК-6 ПК-4	Реферат	
13.	Уменьшение вероятности неправильного фолдинга белка в биоинженерных системах.						УК-6 ПК-4	Собеседование	
14.	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая			2		4	УК-6 ПК-4	Реферат	

	иммунная стимуляция, ан- тисыворотки.							
15.	Производство одноклеточного белка						УК-6 ПК-4	Устный опрос
16.	Использование методов кле- точной инженерии для полу- чения ряда белков (инсулин человека, интерфероны, сома- тотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 др.).		2				УК-6 ПК-4	Собеседование
17.	.Рекомбинантные технологии: синтез копии последователь- ности ДНК, кодирующей бе- лок; встраивание человече- ского гена в бактериальную ДНК; отбор трансформиро- ванных бактерий; искусствен- ные хромосомы.		2		4		УК-6 ПК-4	Реферат
18.	Отделение, очистка и моди- фикация продуктов						УК-6 ПК-4	Устный опрос
19.	Повышение устойчивости растений к различным факто- рам. Клеточная инженерия.						УК-6 ПК-4	Реферат
20.	Расшифровка ДНК: полиме- разная цепная реакция; ги- бридизация; метод Сэнджера.		2		4		УК-6 ПК-4	Устный опрос
21.	Ферментная технология Кле- точная инженерия						УК-6 ПК-4	Собеседование
22.	Культура эукариотических клеток животных. Производ- ство моноклональных анти- тел.				4		УК-6 ПК-4	Реферат
23.	Технология микрочипов: тех- нология использования ре- портерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые после- довательности; библиотека генов.				4		УК-6 ПК-4	Устный опрос
24.	Создание искусственных ас- социаций клеток высших рас- тений с микроорганизмами как способ модификации рас- тительной клетки.				4		УК-6 ПК-4	Тест
25.	Технология получения ги- бридом. Клональное микро- размножение растений и его классификация. Тотипотент- ность растительных клеток.				4		УК-6 ПК-4	Тест
26.	Наследование признаков иму- тации.						УК-6 ПК-4	Реферат
27.	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве.				4		УК-6 ПК-4	Устный опрос
28.	Генетическое загрязнение и проблемы биологической эти- ке				4		УК-6 ПК-4	Собеседование
29.	Следствие неправильного фолдинга белков.						УК-6 ПК-4	Реферат
30.	Рекомбинатное ДНК				4		УК-6	Устный опрос

							ПК-4	
31.	Рынок белков, получаемых с помощью ДНК технологий.					4	УК-6 ПК-4	Собеседование
32.	Применение биотехнологии в промышленности и очистки окружающей среды.					4	УК-6 ПК-4	Реферат
	Всего	72		16		56		

Для заочной формы обучения

Для заочной формы обучения № п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	
				Лек	Пр	Лаб			
33.	Предмет и задачи биотехнологии							УК-6 ПК-4	Собеседование
34.	Биотехнология получения первичных (незаменимых аминокислот, витаминов, органических кислот)							УК-6 ПК-4	Тест
35.	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).					6		УК-6 ПК-4	Доклад
36.	Выбор биотехнологических объектов							УК-6 ПК-4	Реферат
37.	Уменьшение вероятности неправильного фолдинга белка в биоинженерных системах.							УК-6 ПК-4	Собеседование
38.	Получение трансгенных растений и животных. Генноинженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.					4		УК-6 ПК-4	Доклад
39.	Биотехнология и окружающая среда.							УК-6 ПК-4	Реферат
40.	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.					4		УК-6 ПК-4	Устный опрос
41.	Технология ферментационных процессов							УК-6 ПК-4	Собеседование
42.	Биотехнология получения и использования ферментов. Имобилизованные ферменты.			2				УК-6 ПК-4	Тест
43.	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехноло-					4		УК-6 ПК-4	Доклад

	гии.						
44.	Культивирование биотехнологических объектов					УК-6 ПК-4	Реферат
45.	Уменьшение вероятности неправильного фолдинга белка в биоинженерных системах.					УК-6 ПК-4	Собеседование
46.	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.				4	УК-6 ПК-4	Реферат
47.	Производство одно-клеточного белка					УК-6 ПК-4	Устный опрос
48.	Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков (инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 др.).					УК-6 ПК-4	Собеседование
49.	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.				4	УК-6 ПК-4	Реферат
50.	Отделение, очистка и модификация продуктов					УК-6 ПК-4	Устный опрос
51.	Повышение устойчивости растений к различным факторам. Клеточная инженерия.					УК-6 ПК-4	Реферат
52.	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера.				4	УК-6 ПК-4	Устный опрос
53.	Ферментная технология Клеточная инженерия					УК-6 ПК-4	Собеседование
54.	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.				4	УК-6 ПК-4	Реферат
55.	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последователь-				4	УК-6 ПК-4	Устный опрос

	ности; библиотека генов.						
56.	Создание искусственных ассоциаций клеток высших растений с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки.				4	УК-6 ПК-4	Тест
57.	Технология получения гибридом. Клональное микроразмножение растений и его классификация. Тотипотентность растительных клеток.				4	УК-6 ПК-4	Тест
58.	Наследование признаков имутации.					УК-6 ПК-4	Реферат
59.	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве.				4	УК-6 ПК-4	Устный опрос
60.	Генетическое загрязнение и проблемы биологической этике				4	УК-6 ПК-4	Собеседование
61.	Следствие неправильного фолдинга белков.					УК-6 ПК-4	Реферат
62.	Рекомбинатное ДНК				4	УК-6 ПК-4	Устный опрос
63.	Рынок белков, получаемых с помощью ДНК технологий.				4	УК-6 ПК-4	Собеседование
64.	Применение биотехнологии в промышленности и очистки окружающей среды.				4	УК-6 ПК-4	Реферат
	Всего	72		2	66+4(контроль)		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-6					
Базовый	Знать:. знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах	Не знает знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах биоло-	В целом знает знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах	Знает знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах биологии, при-	

	биологии, применяемых для решения научных исследований работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.	гии, применяемых для решения научных исследований работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.	биологии, применяемых для решения научных исследований работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.	меняемых для решения научных исследований работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.	
	Уметь:. самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научной информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	Не умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научной информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	В целом умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научной информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	Умеет самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научной информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	
	Владеть: языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах	Не владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах	В целом владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах	Владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах	

	предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.	предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.	предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.	предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.	
Повышенный	<p>Знать: знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах биологии, применяемых для решения научно-исследовательских работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.</p> <p>Уметь: самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-</p>				<p>В полном объеме знает знает основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве; основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия; иметь представление о методах биологии, применяемых для решения научно-исследовательских работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.</p> <p>Умеет в полном объеме самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником,</p>

	методической и справочной литературы; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научнотехнической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.				учебно-методической и справочной литературой; подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки; работать научной литературой и другими источниками научнотехнической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.
	Владеть: языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.				В полном объеме владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.
ПК-4					
Базовый	Знать: базовые представления о разнообразии био-	Не знает базовые представления о разнообразии биологических	В целом знает базовые представления о разнообразии био-	Знает базовые представления о разнообразии биологических	

	<p>логических объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>	<p>объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>	<p>логических объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>	<p>объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>	
	<p>Уметь: объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений; уметь оце-</p>	<p>Не умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений ; уметь оценивать экологи-</p>	<p>В целом умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений ; уметь оцени-</p>	<p>Умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений ; уметь оценивать экологи-</p>	

	<p>нивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать результаты биотехнологических решений.</p>	<p>гическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать результаты биотехнологических решений.</p>	<p>вать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать результаты биотехнологических решений.</p>	<p>гическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать результаты биотехнологических решений.</p>	
	<p>Владеть: языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.</p>	<p>Не владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности</p>	<p>В целом владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности</p>	
Повышенный	<p>Знать: базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение биотехнологии для устойчивости биосферы; разнообразии экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; осо-</p>				<p>В полном объеме знает базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение биотехнологии для устойчивости биосферы; разнообразии экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; осо-</p>

	<p>бенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>				<p>бенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирование популяций, биоценозов, экосистем. особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональной ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>
	<p>Уметь: объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений; уметь оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать</p>				<p>В полном объеме умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, уметь применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой природы, диалектического характера биологических явлений; уметь оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов; применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения; прогнозировать</p>

	результаты би-технологических решений.				результаты би-технологических решений.
	Владеть: языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности.				В полном объеме владеет языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.) языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биотехнологические знания в профессиональной деятельности

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, рефератам 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
21. Фиксация атмосферного азота
22. Гены азотфиксации и их перенос в клетки
23. Что такое трансгенные животные

Критерии оценки письменной работы, докладов и выступлений по дисциплине:

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 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.

7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Биотехнология преобразования солнечной энергии
2. Фотопроизводство водорода
3. Очистка сточных вод
4. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности
5. Производство кормового белка
6. Производство этанола
7. Экологическая биотехнология и ее задачи
8. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ
9. Получение экологически чистой энергии.
10. Использование дрожжей и бактерий
11. Использование водорослей и микроскопических грибов
12. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды
13. Конструирование рекомбинантной ДНК
14. Экспрессия чужеродных генов
15. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах
16. Методология селекции мутантов с дефектами экспрессии генов и регуляции обмена веществ
17. Биотехнология получения первичных метаболитов

18. Производство аминокислот
19. Использование генетической инженерии в животноводстве
20. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии
21. Синтез соматотропина
22. Использование генетической инженерии в животноводстве
23. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии
24. Синтез соматотропина
25. Получение интерферонов
26. Получение трансгенных растений
27. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
28. Получение промышленно важных стероидов
29. Биоиндустрия ферментов
30. Применение ферментов и их источники
31. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
32. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
33. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам и насекомым
34. Технология культивирования микроорганизмов продуцентов ферментов
35. Технология выделения и очистки ферментных препаратов
36. Инженерная энзимология, ее задачи
37. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений
38. Общая характеристика каллусных клеток
39. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки
40. Имобилизованные ферменты
41. Носители для иммобилизации ферментов
42. Методы иммобилизации ферментов
43. Использование метода культуры изолированных клеток и тканей в создании современных технологий
44. Синтез вторичных метаболитов
45. Клональное микроразмножение и оздоровление растений
46. Иммобилизация клеток
47. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток
48. Ферментативная конверсия целлюлозы в глюкозу
49. Использование биосинтеза и биотрансформации новых веществ на основе генной инженерии;
50. Разработка экологически безопасных технологии очистки сточных вод;
51. Утилизация отходов агропромышленного комплекса;
52. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов
53. Иммобилизованные ферменты в медицине
54. История развития генетической инженерии
55. Характеристика принципов единства логического и исторического, концептуального и целостности в научных исследованиях.
56. Назовите три основных типа научных теорий.
57. Дать определение каллусной ткани
58. Что такое «эмбриокультура» и для чего она используется
59. Перечислите способы получения гаплоидов в условиях *in vitro*
60. Какие приемы необходимо использовать при проведении клеточной селекции
61. Что такое инсулин и каково его значение в жизни человека
62. Расскажите о микробиологическом синтезе витамина В₁₂
63. Каков способ промышленного получения витамина В₂

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса. 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; 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; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено 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.

✓

7.2.3. Тестовые задания для оценки сформированности компетенций обучающихся

Тестовые задания для оценки сформированности компетенций УК-6

Задание 1.

Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

- установления структуры ДНК
- создания концепции гена
- дифференциации структурных и регуляторных участков гена
- полного секвенирования генома у ряда организмов
- разработки методов секвенирования генома

Задание 2.

Сущность гена у патогенного организма – кодируемый геном

- продукт необходим:
- для размножения клетки
- для поддержания жизнедеятельности
- для инвазии в ткани
- для инактивации антимикробного вещества
- для подавления иммунной системы человека

Задание 3.

Протеомика характеризует состояние микробного патогенна:

- по ферментативной активности
- по скорости роста
- по экспрессии отдельных белков
- по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
- по чувствительности к определенным антибиотикам

Задание 4.

04. Для получения протопластов из клеток грибов используется

- лизоцим
- трипсин
- “улиточный фермент”
- пепсин
- амилаза

Задание 5.

За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с

- помощью методов:
- вискозиметрии
- колориметрии
- фазово-контрастной микроскопии
- электронной микроскопии
- по светорассеянию в культуральной жидкости

Задание 6.

Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- лизоцим
- “улиточный фермент”
- трипсин
- папаин
- бромциан

Задание 7.

Объединение геномов клеток разных видов и родов при соматической гибридизации возможно:

- только в природных условиях

- только в искусственных условиях
- в природных и искусственных условиях
- не возможно вообще
- только при рентгеновском облучении

Задание 8.

Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

- на холоду:
- в гипертонической среде
- в среде с добавлением антиоксидантов
- в анаэробных условиях
- в среде с добавлением кумарина

Задание 9.

Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- способствует их слиянию
- предотвращает их слияние
- повышает стабильность суспензии
- предотвращает микробное заражение
- предотвращает восстановление клеточной стенки

Задание 10.

Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:

- в лаг-фазе
- в стационарной фазе
- в логарифмической фазе
- в фазе замедленного роста
- в фазе отмирания

Задание 11.

Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

- половой совместимостью
- половой несовместимостью
- совместимость не имеет существенного значения
- одинаковыми размерами
- высокой скоростью размножения

Задание 12.

Преимуществом генно-инженерного инсулина перед животным являются:

- высокая активность
- меньшая аллергенность
- меньшая токсичность
- большая стабильность
- более длительный срок хранения

Задание 13.

Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем

- микробиологического синтеза
- простота оборудования
- экономичность
- отсутствие дефицитного сырья
- снятие этических проблем
- простота выделения и очистки

Задание 14.

14. Трансферазы осуществляют:

- катализ окислительно-восстановительных реакций
- перенос функциональных групп на молекулу воды
- катализ реакций присоединения по двойным связям

- катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат
- катализ реакций гидролиза

Задание 15.

Пенициллинацилаза используется:

- при проверке заводских серий пенициллина на стерильность
- при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий
- при получении полусинтетических пенициллинов
- при снятии аллергических реакций на пенициллин
- при очистке бензилпенициллина

Задание 16.

Пенициллинацилаза катализирует:

- расщепление беталактамного кольца
- расщепление тиазолидинового кольца
- отщепление ацильного заместителя при аминогруппе
- деметилирование тиазолидинового кольца
- декарбокисирование

Задание 17.

Моноклональные антитела получают в производстве:

- при фракционировании антител организмов
- фракционированием лимфоцитов
- с помощью гибридом
- химическим синтезом
- биотрансформацией поликлональных антител

Задание 18.

18. Мишенью для действия мутагенов в клетке являются:

- ДНК
- ДНК-полимераза
- РНК-полимераза
- рибосома
- информационная РНК

Задание 3.

19. Активный ил, применяемый при очистке сточных вод – это:

- сорбент
- смесь сорбентов
- смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами
- природный комплекс микроорганизмов 5. мусор, оседающий на дно аэротенка

Задание 20.

20. Постоянное присутствие генно-инженерных штаммов – деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано:

- слабой скоростью их размножения
- их вытеснением представителями микрофлоры активного ила
- потерей плазмид, в которых локализованы гены окислительных ферментов
- проблемами техники безопасности
- чувствительностью к перепадам температур окружающей среды

Задание 21.

21. Выделение и очистка небелковых продуктов биосинтеза и химического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:

- всех
- конечных
- первых
- принципиальных различий нет

- при хранении продуктов

Задание 22.

Основным недостатком живых (аттенуированных) вакцин является:

- необходимость использования холодильников для хранения
- сложность культивирования многих патогенных микроорганизмов
- опасность спонтанного восстановления вирулентности
- низкая эффективность таких вакцин
- опасность заражения персонала на предприятии

Задание 23.

Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:

- при увеличении интенсивности перемешивания
- при увеличении интенсивности аэрации
- при повышении температуры ферментации
- при исключении микробной контаминации
- при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде

Задание 24.

Стерилизацией в биотехнологии называется:

- выделение бактерий из природного источника
- уничтожение патогенных микроорганизмов
- уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм
- уничтожение спор микроорганизмов
- создание условий препятствующих размножению продуцентов

Задание 3.

25. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:

- биологических препаратов, на всех стадиях процесса
- только на стадии выделения продукта
- только для препаратов, получаемых с использованием рекомбинантных штаммов
- для производства вакцин БЦЖ и работы с живыми микроорганизмами
- требование не актуально для биотехнологических препаратов

Задание 26.

26. Свойство беталактамов, из-за которого их следует, согласно GMP, нарабатывать в отдельных помещениях:

- общая токсичность
- хроническая токсичность
- эмбриотоксичность
- аллергенность
- неустойчивость

Задание 27.

GLP регламентирует:

- лабораторные исследования
- планирование поисковых работ
- набор тестов при доклинических испытаниях
- методы математической обработки данных
- набор тестов при клинических испытаниях

Задание 28.

Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетках прокариот:

- высокая концентрация нуклеаз
- невозможность репликации плазмид
- отсутствие транскрипции
- невозможность сплайсинга

- отсутствие трансляции

Задание 3.

29. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью: микроинъекции

- трансформации
- упаковки в липосомы
- культивирование протопластов на соответствующих питательных средах обработки протопластов полиэтиленгликолем

Задание 30.

Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:

- гомополисахариды
- гетерополисахариды
- нуклеиновые кислоты
- белки
- липиды

Задание 31.

«Ген-маркер» необходим в генетической инженерии:

- для включения вектора в клетки хозяина
- для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- для включения «рабочего гена» в вектор
- для повышения стабильности вектора
- для облегчения проникновения вектора в клетки хозяина

Задание 32.

Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:

- комплементарность концевых нуклеотидных последовательностей
- взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- реагирование друг с другом SH- групп с образованием дисульфидных связей
- гидрофобное взаимодействие липидов
- образование водородных связей

Задание 3.

33. Поиск новых рестриктаз для использования их в генетической инженерии объясняется:

- различием в каталитической активности
- различным местом воздействия на субстрат
- видоспецифичностью
- высокой стоимостью
- возникновением устойчивости к ним

Тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-4

Задание 34.

34. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков, больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется

- более простой структурой белков
- трудностью подбора клеток – хозяев для биосинтеза антибиотиков
- большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков
- проблемами безопасности производственного процесса
- необходимые антибиотики можно получить традиционными методами биосинтеза

Задание 35.

35. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:

- скрепляет вектор с оболочкой клетки-хозяина
- катализирует включение вектора в хромосому клетки-хозяина
- катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена и ДНК вектора

- катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
- катализирует образование гликозидных связей

Задание 36.

Биотехнологу «ген-маркер» необходим:

- для повышения активности рекомбинантного микроорганизма
- для образования компетентных клеток хозяина
- для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
- для отбора рекомбинантных клеток
- для повышения выживаемости рекомбинантных клеток

Задание 37.

Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов стало возможным благодаря:

- совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды
- повышению квалификации персонала, работающего с ними
- установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта
- экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
- из экономических соображений

Задание 38.

Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой:

- ДНК благодаря:
- большому размеру
- меньшей токсичности
- большей частоты включения
- отсутствия лизиса клетки хозяина
- большей устойчивости

Задание 39.

39. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- для лучшего включения фермента в гель
- для повышения сорбции фермента
- для повышения активности фермента
- для образования ковалентной связи
- для снижения токсичности

Задание 40.

Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

1. высокая лабильность фермента
2. наличие у фермента коферментной части
3. наличие у фермента субъединиц
4. принадлежность фермента к гидролазам
5. принадлежность фермента к оксидазам

Задание 41.

Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:

- высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- использование целевого продукта только в инъекционной форме
- внутриклеточной локализации целевого продукта
- высокой гидрофильности целевого продукта
- патогенных свойств клеток

Задание 42.

42. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае если целевой продукт:

- растворим в воде
- не растворим в воде

- локализован внутри клетки
- им является биомасса клеток
- является метаболитом вторичного синтеза

Задание 43.

Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- повышение удельной активности
- повышение стабильности
- расширение субстратного спектра
- многократное использование
- защита от неблагоприятных воздействий

Задание 44.

Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

- усилив системы активного выброса
- ослабив барьерные функции мембраны
- присоединив к целевому белку лидерную последовательность от внешнего белка
- повысив скорость синтеза белка
- обработав клетки ультразвуком

Задание 45.

Колоночный биореактор с иммобилизованными целыми клетками должен отличаться от реактора с иммобилизованными ферментами:

- большим диаметром колонки
- наличием устройств для подвода или отвода газов
- более быстрым движением растворителя
- формой частиц нерастворимого носителя
- устройством для перемешивания

Задание 46.

Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате следующих примесей:

- следы тяжелых металлов
- белки
- механические частицы
- следы органических растворителей
- пирогенные вещества

Задание 47.

Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционными обусловлено:

- меньшими затратами труда
- более дешевым сырьем
- многократным использованием биообъекта
- ускорением производственного процесса
- безопасностью работы с биообъектами

Задание 48.

Биосинтез антибиотиков начинается и усиливается раньше на средах:

- богатых источниками азота
- богатых источниками углерода
- богатых источниками фосфора
- бедных питательными веществами
- богатых витаминами

Задание 49.

Постоянная концентрация микроорганизмов в процессе культивирования достигается при способе:

- периодическом
- непрерывном
- отъемно-доливном
- полупериодическом
- в любом варианте

Задание 50.

Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе-это:

подавление активности последнего фермента в метаболической цепи

- подавление активности начального фермента в метаболической цепи
- подавление активности всех ферментов в метаболической цепи
- подавление синтеза всех ферментов в метаболической цепи
- увеличение синтеза всех ферментов в метаболической цепи

Задание 51.

51. Термин «мультиферментный комплекс» означает:

- комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
- комплекс ферментов клеточной мембраны
- комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита
- комплекс экзо- и эндопротеаз
- комплекс белковых субъединиц образующих четвертичную структуру белка-фермента

Задание 52.

Путем поликетидного синтеза происходит сборка молекулы:

- тетрациклина
- пенициллина
- стрептомицина
- циклоспорина
- стероида

Задание 53.

Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

- соевая мука
- гороховая мука
- кукурузный экстракт
- хлопковая мука
- казеиновый гидролизат

Задание 54.

Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду:

- бета-диметилцистеин
- валин
- фенилуксусная кислота
- метанол
- уксусная кислота

Задание 55.

Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:

- в начале ферментации
- на вторые-третьи сутки после начала ферментации
- каждые сутки в течении 5-суточного процесса
- перед началом осаждения готового продукта
- в питательную среду в процессе ее приготовления

Задание 56.

Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

- нагреванием
- фильтрованием

- облучением
- ультразвуком
- химическими реагентами

Задание 57.

Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации при производстве антибиотиков наиболее рациональна:

- ужесточением контроля за стерилизацией технологического воздуха
- ужесточение контроля за стерилизацией питательной среды
- получение и использование фагоустойчивых штаммов
- ужесточение контроля за стерилизацией оборудования
- поддержанием герметичности оборудования

Задание 58.

Ауксины-термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- растительных тканей
- актиномицетов
- животных тканей
- эубактерий
- гибридом

Задание 59.

Скрининг (лекарств)

- совершенствование путем химической трансформации
- совершенствование путем биотрансформации
- поиск и отбор (“просеивание”) природных структур
- полный химический синтез
- проведение исследования методом математического планирования эксперимента

Задание 60.

60. Слабыми точками” ферментера называют:

- элементы конструкции наиболее подверженные коррозии
- элементы конструкции в которых возможна разгерметизация
- рудно стерилизуемые элементы конструкции
- области ферментера в которые затруднена доставка кислорода
- области ферментера в которых нарушен теплообмен

Задание 61.

Соединение – лидер это:

- самый активный лекарственный препарат
- соединение, которое обладает желаемой, но не оптимальной биоактивностью, и может быть прототипом лекарства
- соединение, которое при первичном HTS-скрининге показало биоактивность
- соединение, которое показало наилучшие результаты при клинических испытаниях
- соединение, обладающее наименьшей себестоимостью при производстве

Задание 62.

Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хемостате осуществляется за счет:

- регулирования скорости подачи питательной среды
- поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне
- изменением интенсивности перемешивания
- изменением температуры
- изменением скорости подачи воздуха

Задание 63.

Дефицит витамина B1 при культивировании тиамингетеротрофных микроорганизмов на питательной среде содержащей n-парафины приведет к накоплению в среде:

- лимонной кислоты
- пировиноградной кислоты
- α -кетоглутаровой кислоты
- щавелевоуксусной кислоты
- глиоксиловой кислоты

Задание 64.

Каллусные культуры нуждаются в освещении для:

- для осуществления в клетках процессов фотосинтеза
- для образования вторичных метаболитов
- для осуществления процессов клеточной дифференциации
- для инициации процессов деления клеток
- для инициации процессов морфогенеза

Задание 65.

Ферментер работающий в режиме “идеального вытеснения” наиболее подходит для проведения:

- аэробных процессов
- анаэробных процессов
- как аэробных, так и анаэробных
- процессов биосинтеза вторичных метаболитов
- процессов масштабирования выращивания микроорганизмов

Задание 66.

Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет к:

- увеличению выхода спирта
- образованию уксусной кислоты
- образованию глицерина
- интенсивному выделению углекислого газа
- образованию молочной кислоты

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

максимальный балл – 120, за правильный ответ дается 4 балла: «2» - 60% и менее, «3» - 61-80%, «4» - 81-90%, «5» - 91-100%

7.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний магистров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-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.

«Попуски 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 балльно-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 балльных 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 «не зачтено». 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. **Акимова, С. А.** Биотехнология: Практикум / С. А. Акимова С.А.; Волгоградский государственный аграрный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: ВолГАУ, 2018. - 144 с.- ISBN. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958> (дата обращения: 26.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. **Биотехнология:** практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М. Ш. Азаев, Л. Ф. Бакулина, А. А. Дадаева [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 142 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014611-9. - URL: (дата обращения: 26.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. **Введение в направление. Биотехнология:** учебное пособие / Л. С. Дышлюк, О. В. Кригер, И. С. Милентьева, А. В. Позднякова: Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2014. - 157 с. - ISBN 978-5-89289-810-2. URL: <https://> (дата обращения: 26.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
4. **Горленко, В. А.** Научные основы биотехнологий. Часть I: Нанотехнологии в биологии: учебное пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина. - Москва: Прометей, 2013. - 262 с.- ISBN 978-5-7042-2445-7. URL: (дата обращения: 26.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. **Егорова, Т. А.** Основы биотехнологии : учебное пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 207 с.: ил.- ISBN 978-5-7695-5223-6 URL: (дата обращения: 19.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. **Луканин, А. В.** Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011479-8. - URL:(дата обращения: 26.02.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. **Павлова, Е. В.** Основы биотехнологии: учебное пособие / Е. В. Павлова. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 80 с. - URL: (дата обращения: 26.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.- Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины «Биотехнология»

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Проработка текста лекции, включающая в себя определение узловых положений, выявление проблемных для обучающегося моментов, работа с неизвестными терминами, выражениями, требующими дополнительной информации, объяснение терминов, понятий с помощью справочной литературы и соответствующих электронных источников, корректная формулировка вопросов по теме к преподавателю. Работа с основной и рекомендуемой литературой.
Практические занятия	Отработка теоретических положений темы в процессе выполнения тренировочных упражнений, обсуждение вопросов, возникших в ходе изучения лекции в форме проблемных ситуаций, дискуссий. Выполнение в случае необходимости заданий творческого характера. Составление аннотаций к рекомендованным литературным источникам и др.

Контрольная работа/ индивидуальные задания	Работа с основной и справочной литературой по контрольной теме, значимыми и основополагающими терминами и сведениями, зарубежными источниками.
Реферат	Осмысление темы, составление предварительного плана, подбор необходимого материала из специальных работ, справочной и учебной литературы, работа с терминологическим аппаратом. Составление библиографии. Оформление результатов работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам данного типа.
Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму (промежуточному мини-экзамену), предполагающая определение основных проблемных моментов вынесенной на обсуждение темы, поиск ответов на предложенные вопросы, работу с соответствующей литературой и Интернет-ресурсами.
Самостоятельная работа	Дополнительная работа с учебным материалом занятий лекционного и семинарского типа. Поиск, анализ и систематизация информации по заданной теме, изучение научных источников. Исследование отдельных тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях контактного типа. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, повторение основных теоретических положений и закрепление практических навыков с ориентировкой на лекционный материал, основную, дополнительную, справочную литературу в соответствии с вопросами, вынесенными на промежуточную аттестацию.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины «Биотехнология»

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

kchgu.ru - адрес официального сайта университета

do.kchgu.ru - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021 / 2022 учебный годгод	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25 марта 2021г.	с 30.03.2021 г по 30.03.2022 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2021 /2022 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.).Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г.Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2021 / 2022 Учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36, здание учебного корпуса, ауд. 15).

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», проектор, интерактивная доска.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная), Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280У2102100934034202061. Срок действия: с 03.03.2021 по 04.03.2023 г.).

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 408).

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, шкафы, 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 анаэрогат (для выращив-я культур-я в чашках петри микроорганизмов АЭ-01), сушильный шкаф, термостат ТС-80М-2.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», проектор.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная), Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280У2102100934034202061. Срок действия: с 03.03.2021 по 04.03.2023 г.).

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (369200, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36, здание учебного корпуса, ауд. 25):

Специализированная мебель: столы, стулья, шкафы

Технические средства обучения: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows (Лицензия №60290784), бессрочная, Microsoft Office (Лицензия №60127446), бессрочная, Kaspersky Endpoint Security (Лицензия №280Е2102100934034202061)с03.03.2021по04.03.2023.

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. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бес-срочная
6. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
7. KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280Е-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

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;
- видеоконфликты 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, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

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