

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 физической и экономической географии



УТВЕРЖДАЮ

Декан А. У. Эдиев

«15» июня 2023 г.

М.П.

**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

**География; Биология**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная/заочная**

**Год начала подготовки - 2023**

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2023

Составители: к.б.н., доцент Узденов У.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 125, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «География; биология», ОП, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
биологии и химии на 2022-2023 уч. год

протокол № 8 от 26.05. 2022 г.

Заведующий кафедрой



к.б.н. доц. Узденов У.Б.

## 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 .....	7
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 .....	21
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	21
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет).....	22
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	24
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	32
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса .....	34
8.1. Основная литература: .....	34
8.2. Дополнительная литература:.....	34
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	34
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	35
10.1. Общесистемные требования .....	35
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	36
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	37
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	37
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	37
12. Лист регистрации изменений .....	38

## 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 генной 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 организмах 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.08.08) предметно-методическому модулю 2. Б1.

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

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.О.08.08
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<i>для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку, общая и неорганическая химия, физика, органическая химия, биологическая химия, микробиология.</i>	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
<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	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными
-----------------	--	-----------------------------------	--

	ВО/ ПООП/ ООП		индикаторами
<b>УК-1</b>	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями</p> <p>УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи</p> <p>УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные определения и понятия биотехнологии;</li> <li>- распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования биотехнологии, его дифференциацию в географическом пространстве;</li> <li>- основы предметной области: знать базовые единицы оценки биотехнологии на разных уровнях дифференциации, иметь представление о системах экологического мониторинга, сохранении биоразнообразия;</li> <li>- иметь представление о методах биологии, применяемых для решения научно-исследовательских работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической и справочной литературой;</li> <li>- подводить итоги работы, выполнять самоконтроль, закреплять и расширять знания по основным разделам биологической науки;</li> <li>- работать научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов биотехнологии; основными способами представления биологической информации (символьным, словесным и др.)</li> <li>-языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области</li> <li>- принципы регуляции функционирования живых систем; использовать битехнологические знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>ПК-8</b>	ПК-8. Способен организовывать образовательный	ПК-8.1. Разрабатывает образовательные программы различных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение</li> </ul>

	<p>процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p>	<p>уровней в соответствии с современными методиками и технологиями.  ПК-8.2. Формирует средства контроля качества учебно-воспитательного процесса.  ПК-8.3. Разрабатывает план коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий</p>	<p>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><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- уметь оценивать экологическое состояние окружающей среды и ее отдельных компонентов</li> <li>- применять полученные знания в целях пропаганды идеи охраны природы среди населения;</li> <li>- прогнозировать результаты битехнологических решений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК.</li> <li>- способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды</li> <li>- биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</li> </ul>
--	--	---	--

**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.

Объем дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	72	72
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	36	36
в том числе:		
лекции	18	2
семинары, практические занятия	18	4
практикумы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
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.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	36	39
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	зачёт	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

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
1	Тема: Биомолекулы и энергия /лз/		2				УК-1;ПК-8	Устный опрос	
2	Тема: Биотехнология. Краткие исторические сведения и взаимосвязь ее с другими науками/пз/			2			УК-1;ПК-8	Устный опрос	
3	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).						УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах	
4	Тема: Структура и деление клеток л/з		2				УК-1;ПК-8	Дискуссия	
5	Тема: Биотехнология: принципы, применение/пз/			2			УК-1;ПК-8	Устный опрос	

6	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.					УК-1;ПК-8	Дискуссия
7	Тема: Способы передачи информации в клетке/лз		2			УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
8	Тема: Клеточная инженерия/пз/			2		УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
9	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.					УК-1;ПК-8	Тест
10	Генетика/лз		2			УК-1;ПК-8	Тест
11	Тема: Получение клеток организмов с новыми качествами/пз/			2		УК-1;ПК-8	Тест
12	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.					УК-1;ПК-8	Тест
13	Тема Иммунология/лз/		2			УК-1;ПК-8	Тест
14	Тема: Трансгенные животные и растения/пз/			2		УК-1;ПК-8	Тест
15	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.					УК-1;ПК-8	Тест
16	Иммунотерапия и другое применение биоинженерии/лз		2			УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
17	Тема: Клонирование/пз/			2		УК-1;ПК-8	Решения практических задач
18	Получение трансгенных растений и животных. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.					УК-1;ПК-8	Дискуссия
19	Тема: Рекомбинантные технологии и расшифровка ДНК/лз		2			УК-1;ПК-8	Решения практических задач
20	Тема: Биоиндустрия ферментов/пз/			2		УК-1;ПК-8	Дискуссия
21	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера.					УК-1;ПК-8	Дискуссия
22	Тема. Протеомика/лз		2			УК-1;ПК-8	Дискуссия
23	Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды/пз/			2		УК-1;ПК-8	Дискуссия



	Тема: Биотехнологические процессы, основанные на получении биомассы микроорганизмов. Получение белка. Получение препаратов медицинского направления.		2				УК-1;ПК-8	Тест
24	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.						УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
	Трансгенез. Животные. /пз/		2				УК-1;ПК-8	Тест
25	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последовательности; библиотека генов.						УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
26	Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии/пз/		2				УК-1;ПК-8	Решения практических задач
	Клеточная инженерия. Растения.						УК-1;ПК-8	Дискуссия
	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация; метод Сэнджера./пз/		2				УК-1;ПК-8	Тест
	Белковая инженерия /пз/.		2				УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
	Молекулярные методы в биотехнологии /пз/		2				УК-1;ПК-8	Тест
	Молекулярные методы в биотехнологии. /пз/		2				УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
	Молекулярные основы селекции. /пз/		2				УК-1;ПК-8	Дискуссия
	Современные методы селекции. Мутагенез./пз/		2				УК-1;ПК-8	Тест
	Специальные биотехнологии. /пз/		2				УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>16</b>			<b>36</b>	

#### Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
1	Тема: Биомолекулы и энергия /лз/		2					УК-1;ПК-8	Устный опрос
2	Тема: Биотехнология. Краткие исторические сведения и взаимосвязь ее с другими науками/пз/			2				УК-1;ПК-8	Устный опрос

3	Биотехнология получения вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов).				4	УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
4	Тема: Структура и деление клеток л/з		2			УК-1;ПК-8	Дискуссия
5	Тема: Биотехнология: принципы, применение/пз/			2		УК-1;ПК-8	Устный опрос
6	Протеомика, структура белков, фолдинг белка, протеолиз-разрушение белков.				4	УК-1;ПК-8	Дискуссия
7	Тема: Получение клеток организмов с новыми качествами/пз/			2		УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
8	Иммунотерапия и биоинженерия. Неспецифическая иммунная стимуляция, антисыворотки.				6	УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах
9	Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии.				4	УК-1;ПК-8	Тест
10	Рекомбинантные технологии: синтез копии последовательности ДНК, кодирующей белок; встраивание человеческого гена в бактериальную ДНК; отбор трансформированных бактерий; искусственные хромосомы.				4	УК-1;ПК-8	Тест
11	Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител.				6	УК-1;ПК-8	Тест
12	Технология микрочипов: технология использования репортерных генов; синтезаторы ДНК; антисмысловые последовательности; библиотека генов.				4	УК-1;ПК-8	Тест
13	Тема: Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии/пз/				4	УК-1;ПК-8	Тест
14	Расшифровка ДНК: полимеразная цепная реакция; гибридизация;				6	УК-1;ПК-8	Тест

	метод Сэнджера.							
15	Тема: Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды				4	УК-1;ПК-8	Тест	
16	Генетическое загрязнение и проблемы биологической этике				6	УК-1;ПК-8	Обсуждение в группах	
17	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве.				4	УК-1;ПК-8	Решения практических задач	
18	Наследование признаков имутации.				4	УК-1;ПК-8	Дискуссия	
19	Технология получения гибридом. Клональное микроразмножение растений и его классификация..				6	УК-1;ПК-8	Решения практических задач	
20	Тотипотентность растительных клеток				6	УК-1;ПК-8	Дискуссия	
21	Следствие неправильного фолдинга белков.				4	УК-1;ПК-8	Дискуссия	
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>39</b>		

### **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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования	Не знает систему знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования	В целом знает систему знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности	Знает систему знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими объектами, закономерности формирования	

	<p>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 научных работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле..</p>	<p>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 научных работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле..</p>	<p>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 научных работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.</p>	<p>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 научных работ, дисциплину биотехнология понимать как систему представлений о разнообразии жизни на Земле.</p>	
	<p><b>Уметь:</b> 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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Умеет оценивать 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</p>	

	источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.	
	<b>Владеть:</b> 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 битехнологические знания в профессиональной деятельности.	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 проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать битехнологические знания в профессиональной деятельности.	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 проведённых исследований в терминах предметной области принципы регуляции функционирования живых систем; использовать битехнологические знания в профессиональной деятельности.	Владеет методами 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 битехнологические знания в профессиональной деятельности.	
Повышенный	<b>Знать:</b> знать основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными биологическими				В полном объеме знает основные определения и понятия биотехнологии; распознавать биологические объекты; понимать связь между различными

<p>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>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><b>Уметь:</b> 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</p>				<p>Умеет в полном объеме 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</p>



	<p>научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.</p>				<p>научной литературой и другими источниками научно-технической информации: правильно понимать смысл текстов, описывающих математические методы и модели в профессиональной сфере.</p>
	<p><b>Владеть:</b> 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.</p>				<p>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.</p>
<b>ПК-8</b>					
Базовый	<p><b>Знать:</b> базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение</p>	<p>Не знает процедуру проведения и этапы оценки воздействия на окружающую среду проектируемой и</p>	<p>В целом знает процедуру проведения и этапы оценки воздействия на окружающую среду проектируемой и</p>	<p>Знает процедуру проведения и этапы оценки воздействия на окружающую среду проектируемой и планируемой</p>	

<p>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>планируемой хозяйственной и иной деятельности; взаимосвязи экологических проблем техническими, организационными и экономическими проблемами конкретного производства; содержание проектной документации в области оценки воздействия на окружающую среду; особенности проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных типов проектов хозяйственной деятельности.</p>	<p>планируемой хозяйственной и иной деятельности; взаимосвязи экологических проблем техническими, организационными и экономическими проблемами конкретного производства; содержание проектной документации в области оценки воздействия на окружающую среду; особенности проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных типов проектов хозяйственной деятельности.</p>	<p>хозяйственной и иной деятельности; взаимосвязи экологических проблем техническими, организационными и экономическими проблемами конкретного производства; содержание проектной документации в области оценки воздействия на окружающую среду; особенности проведения оценки воздействия на окружающую среду для различных типов проектов хозяйственной деятельности.</p>	
<p><b>Уметь:</b> объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для</p>	<p>Не умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для</p>	<p>В целом умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для</p>	<p>Умеет объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для доказательства</p>	

	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	
	<p><b>Владеть:</b> владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>	<p>Не владеет владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>	<p>В целом владеет владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>	<p>Владеет владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости</p>				<p>В полном объеме знает базовые представления о разнообразии биологических объектов, понимает значение битехнологии для устойчивости биосферы;</p>

	<p>биосферы; разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционирован ие популяций, биоценозов, экосистем особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессиональн ой ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>				<p>разнообразие экологических факторов и закономерности их действия на живые организмы; особенности адаптации живых организмов к среде обитания; структуру и функционировани е популяций, биоценозов, экосистем особенности антропогенных экосистем, воздействие экологических факторов на здоровье населения; сущность глобальных экологических проблем; специфику воздействия рекреации на окружающую среду и профессионально й ответственности прикладные аспекты экологии и экологической безопасности; экологический риск и устойчивое развитие.</p>
	<p><b>Уметь:</b> объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой</p>				<p><b>Уметь:</b> объяснять принципы обратных связей в природе, механизмы регуляции и устойчивости в экосистемах, меть применять полученные знания для доказательства единства живой и неживой</p>

	<p>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 биотехнологических решений.</p>				<p>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 биотехнологических решений.</p>
	<p><b>Владеть:</b> владеть методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>				<p>В полном объеме владеет методами биоинженерии рекомбинатных технологий и расшифровки ДНК. способами разработки рекомендаций по снижению негативных воздействий на объекты окружающей среды биотехнологический синтез технических белков, липидов, приводящий к сокращению затрат пищевых продуктов на технические нужды.</p>

**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 (экзамен)**

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 В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>.
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 бактерий
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 ферментов 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 супертоксичных и боевых отравляющих веществ
53. Новое поколение биосенсоров
54. Электрохимические биосенсоры
55. Использование клеток растений, животных, человека в биосенсорном мониторинге
56. Использование клеток прокариотных 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.

## **7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов**

### ***Контролируемая компетенция УК-1***

#### ***1. Задание***

##### **1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:**

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

#### ***2. Задание***

##### **2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:**

- для размножения клетки;
- для поддержания жизнедеятельности;
- для инвазии в ткани;
- для инактивации антимикробного вещества.

#### ***3. Задание***

##### **3. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:**

- в инфицированном организме хозяина
- всегда +
- только на искусственных питательных средах
- под влиянием индукторов

#### ***4. Задание***

##### **4. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:**

- по ферментативной активности
- по скорости роста



- по экспрессии отдельных белков
- по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

5. Задание

**5. Для получения протопластов из клеток грибов используется:**

- лизоцим
- трипсин
- «улиточный фермент»
- пепсин

6. Задание

**6. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:**

- вискозиметрии
- колориметрии
- фазово-контрастной микроскопии
- электронной микроскопии

7. Задание

**7. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:**

- лизоцим
- «улиточный фермент»
- трипсин
- папаин

8. Задание

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

- только в природных условиях;
- только в искусственных условиях;
- в природных и искусственных условиях;

9. Задание

**9. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:**

- на холоду;
- в гипертонической среде;
- в среде с добавлением антиоксидантов;
- в анаэробных условиях.

10. Задание

**10. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:**

- способствует их слиянию;
- предотвращает их слияние;
- повышает стабильность суспензии;
- предотвращает микробное заражение.

11. Задание

**Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:**

- а) в лаг-фазе;
- в фазе ускоренного роста;
- в логарифмической фазе;
- в фазе замедленного роста;

- в стационарной фазе;

*12. Задание*

**12. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:**

- половой совместимостью;  
 половой несовместимостью;  
 совместимость не имеет существенного значения.

*13. Задание*

**Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:**

- высокая активность;  
 меньшая аллергенность;  
 меньшая токсичность;  
 большая стабильность.

*14. Задание*

**14. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:**

- простота оборудования;  
 экономичность;  
 отсутствие дефицитного сырья;  
 снятие этических проблем.

*15. Задание*

**15. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:**

- в клетках бактерий;  
 в клетках дрожжей;  
 в клетках растений;  
 в культуре животных клеток.

*16. Задание*

**Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:**

- тканевая специфичность;  
 видовая специфичность;  
 образование железами внутренней секреции;  
 образование вне желез внутренней секреции;

*17. Задание*

**Преимущество ИФА перед определением инсулина по падению концентрации глюкозы в крови животных:**

- меньшая стоимость анализа;  
 ненужность дефицитных реагентов;  
 легкость освоения;  
 в отсутствии влияния на результаты анализа других белков;  
 продолжительность времени анализа.

*18. Задание*

**При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:**

- стерильность;

- токсичность;
- аллергенность;
- пирогенность.

19. Задание

**Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина – азитро-, рокситро-, кларитромицина перед природным антибиотиком обусловлено:**

- меньшей токсичностью;
- бактерицидностью;
- активностью против внутриклеточно локализованных паразитов;
- действием на грибы.

20. Задание

**20. Антибиотики с самопротированным проникновением в клетку патогена:**

- бета-лактамы;
- аминогликозиды;
- макролиды;
- гликопептиды.

21. Задание

**21. Появление множественной резистентности опухолей к противоопухолевым агентам обусловлено:**

- непроницаемостью мембраны;
- ферментативной инактивацией;
- уменьшением сродства внутриклеточных мишеней;
- активным выбросом.

22. Задание

**Практическое значение полусинтетического аминогликозида амикацина обусловлено:**

- активностью против анаэробных патогенов;
- отсутствием нефротоксичности;
- устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие
- аминогликозиды;
- г) активностью против патогенных грибов.

24. Задание

**23. Действие полиенов – нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:**

- особенностями рибосом у грибов;
- наличием митохондрий;
- наличием хитина в клеточной стенке;
- наличием эргостерина в мембране.

25. Задание

**Фунгицидность полиенов нистатина и амфотерицина В обусловлена:**

- взаимодействием с ДНК;
- активацией литических ферментов;
- формированием в мембране водных каналов и потерей клеткой низкомолекулярных
- метаболитов и неорганических ионов; +
- подавлением систем электронного транспорта.

1. Задание

**Защита продуцентов аминокликозидов от собственного антибиотика:**

- низкое сродство рибосом;
- активный выброс;
- временная ферментативная инактивация;
- компартментация.

2. Задание

**Сигнальная трансдукция:**

- передача сигнала от клеточной мембраны на геном;
- инициация белкового синтеза;
- посттрансляционные изменения белка;
- выделение литических ферментов.

3. Задание

**Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции является:**

- стрептомицин;
- нистатин;
- циклоспорин А;
- эритромицин.

4. Задание

**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.

5. Задание

**Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамотрицательных бактерий:**

- цефалексин;
- цефазолин;
- цефпиром;
- цефаклор.

6. Задание

**Цефалоспорин четвертого поколения устойчивый к беталактамазам грамположительных бактерий:**

- цефазолин;
- цефтриаксон;
- цефалоридин;
- гцефепим.

7. Задание

**Моноклональные антитела получают в производстве:**

- при фракционировании антител организмов;
- фракционированием лимфоцитов;
- с помощью гибридом;
- химическим синтезом.

8. Задание

**Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:**

- ДНК;
- ДНК-полимераза;
- РНК-полимераза;
- рибосома;
- информационная РНК.

9. Задание

**Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это:**

- сорбент;
- смесь сорбентов;
- смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами;
- природный комплекс микроорганизмов.

10. Задание

**При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы:**

- природные микроорганизмы;
- постоянные компоненты активного ила;
- стабильные генно-инженерные штаммы;
- не стабильные генно-инженерные штаммы.

11. Задание

**Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано:**

- слабой скоростью их размножения;
- их вытеснением представителями микрофлоры активного ила;
- потерей плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов;
- проблемами техники безопасности.

12. Задание

**Функцией феромонов является:**

- антимикробная активность;
- противовирусная активность;
- изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор;
- терморегулирующая активность;
- противоопухолевая активность.

13. Задание

**Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:**

- всех;
- конечных;
- первых;
- принципиальных различий нет.

14. Задание

**Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит:**

- в доступности реагентов;
- в избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида;
- в сокращении времени процесса;
- в получении принципиально новых соединений.

*15. Задание*

**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.

*16. Задание*

**Директором (главным инженером) фармацевтического предприятия должен являться согласно требованиям GMP:**

- инженер-экономист;
- юрист;
- провизор;
- врач.

*17. Задание*

**Правила СМР предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:**

- пенициллинов;
- аминогликозидов;
- тетрациклинов;
- макролидов;
- полиенов.

*18. Задание*

**Свойство беталактамов, из-за которого их следует, согласно СМР, набирать в отдельных помещениях:**

- общая токсичность;
- хроническая токсичность;
- эмбриотоксичность;
- аллергенность.

*19. Задание*

**GLP регламентирует:**

- лабораторные исследования;
- планирование поисковых работ;
- набор тестов при предклинических испытаниях;
- методы математической обработки данных.

*20. Задание*

**Согласно ССР в обязанности этических комитетов входят:**

- контроль за санитарным состоянием лечебно-профилактических учреждений;
- защита прав больных, на которых испытываются новые лекарственные препараты;
- утверждение назначаемых режимов лечения;
- контроль за соблюдением внутреннего распорядка.

21. Задание

**Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:**

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

22. Задание

**Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:**

- микроинъекции;
- трансформации;
- упаковки в липосомы;
- культивирования протопластов на соответствующих питательных средах.

23. Задание

**Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:**

- гомополисахариды;
- гетерополисахариды;
- нуклеиновые кислоты;
- белки.

24. Задание

**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.

25. Задание

**Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:**

- комплементарность нуклеотидных последовательностей;
- взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов;
- реагирование друг с другом 8Н-групп с образованием дисульфидных связей;
- гидрофобное взаимодействие липидов.

26. Задание

**Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется:**

- различиями в каталитической активности;
- различным местом воздействия на субстрат;
- видоспецифичностью;
- высокой стоимостью.

27. Задание

**Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:**

- более простой структурой белков;
  - трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков;
  - большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков;
- проблемами безопасности производственного процесса.

## 28. Задание

**Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:**

- скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина;
- катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина;
- катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора;
- катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний**

*Ключи к тестовым заданиям.*

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

### **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 недочёты и дидактические ошибки. Продemonстрировано 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.

### **7.2.4. 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.

«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 "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/](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. Алпатова, 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
2021 / 2022 учебный год	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: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2021 / 2022 Учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно.  Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.	Бессрочно

	<p>Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a>. Соглашение. Бесплатно.</p>	
--	--	--

## ***10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины***

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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 (г. Карачаевск, ул. Ленина, 36, здание учебного корпуса, ауд. 15)

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-методический материал, наглядные пособия.

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

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование: Химическая посуда, вытяжной шкаф для химической посуды – 2 шт., мойка для лабораторной посуды – 2 шт., лабораторные столы – 8 шт., метеоприборы, метеорологическая дистанционная MeteoskanRSTO 1923, электронные лесоводственно-таксационные приборы, электронный тахеометр SET230, GPS-приемник MobileMapper6, дозиметр Гамма-излучения ДКГ-03Д "Грач", дозиметр – радиометр МКС-01СА1М, детектор-индикатор радона SIRAD MR-106, измеритель параметров электрического и магнитного полей "В/Е - метр - АТ - 002", измеритель электромагнитного поля АТТ-2592, эхолот LowranceElite 5 DSI, Мини – экспресс лаборатория "Пчелка-Р", инфракрасный Фурье-спектрометр ФСМ-1202 с приставками, полевая химическая лаборатория НКВ-Р, комплекс универсальный ртутеметрический УКР-1МЦ (ЭкОН).

Технические средства обучения: Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», ноутбук – 2 шт., проектор, переносной экран.

### **3. Компьютерный класс**

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, сейф.

Технические средства обучения: персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» - 20 шт., принтер, проектор, телевизор, интерактивная доска (здание учебного корпуса, ауд. 22)

4. Общеуниверситетский компьютерный центр обучения и тестирования: 24 компьютеризированных мест (210 аудитория, 2 этаж 4 учебного корпуса)

5. Студенческий читальный зал на 65 мест (18 компьютеризированы с подключением к сети Интернет);

6. Читальный зал периодики на 25 мест;

7. Научный зал на 25 мест, 10 из которых оборудованы компьютерами.

### ***10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения***

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.
4. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
5. Kaspersky Endpoint Security (лицензия №280E2102100934034202061), с 03.03.2021 по 04.03.2023 г.
6. Kaspersky Endpoint Security (OE26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.
7. MicrosoftOffice (лицензия №60127446), бессрочная.
8. MicrosoftWindows (лицензия №60290784), бессрочная.

### ***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 «Информио».

## **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 преимущество 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**