



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

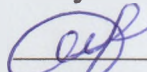
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

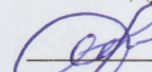
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Э.Э. Ибрагимова
«11» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э. Ибрагимова
«11» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.11 «Основы биотехнологии»

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Биология»

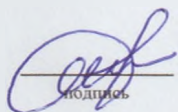
факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.11 «Основы биотехнологии» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Биология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель

рабочей программы



подпись

Э.Э. Ибрагимова, канд. биол. наук, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

от 8 июня 2021 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой



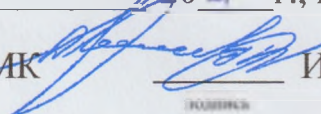
подпись

Э.Э. Ибрагимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования

от 11 июня 2021 г., протокол № 10

Председатель УМК



подпись

И.В. Зотова

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.11 «Основы биотехнологии» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Биология».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование представлений об основных направлениях современной биотехнологии, методах генетического совершенствования биообъектов, культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений; знакомство с основными экологическими проблемами промышленной биотехнологии; формирование систематизированных теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологии.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- усвоение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания новых промышленно важных продуцентов биологически-активных веществ, для создания новых сортов растений и пород животных, а также достижения биотехнологии в производстве биологически активных веществ, медицине, сельском хозяйстве, экологии, производстве дешёвой энергии, обезвреживании отходов производств и ряд других;
- изучение теоретических основ биотехнологии, инженерной энзимологии и генной инженерии;
- изучение структуры и функциональных особенностей генома бактериофагов, про- и эукариотических клеток, способов передачи генетической информации; а также основных методов генной инженерии.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.11 «Основы биотехнологии» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен формировать у обучающихся систему знаний об основных биологических понятиях, законах и явлениях, и об особенностях морфологии, физиологии, индивидуального развития, экологии, географического распространения растений и животных, эволюции биологических объектов, их роли в хозяйственной деятельности человека

ПК-3 - Способен иметь представления о теоретических основах общей биологии, генетики, теории эволюции и закономерностях развития органического мира, экологии человека, социальной экологии, охране окружающей среды

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1)
- основные анатомические и физиологические определения, понятия; термины, законы и константы, используемые в биологических дисциплинах; историю развития, методы исследования клеток; основные положения клеточной теории; морфофункциональные особенности тканей, органов и систем организма, закономерности их функционирования; функциональные системы организма, особенности его жизнедеятельности в различных условиях существования и основные механизмы адаптации к ним; основные механизмы регуляции физиологических функций на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях; основные понятия молекулярной биотехнологии, генетической инженерии, строение ДНК, РНК; факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность живых организмов, механизмы воздействия различных факторов на живые организмы; основные этапы развития естественнонаучной картины мира (ПК-1.1)

- основные биологические закономерности развития жизни на планете; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; строение иммунной системы, механизмы формирования гуморального и клеточного иммунного ответа; особенности функционирования регуляторных систем организма; основы современной теории эволюции и фундаментальные законы; этапы развития органического мира; об огромном разнообразии живой материи и генеральной линии эволюционного процесса, обуславливающей общие закономерности развития органического мира, его единство и многообразие; закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; причины изменчивости и ее роль в сохранении биоразнообразия; современные методы модификации организмов; генетические основы эволюционного процесса, происхождение и эволюцию человека; историю формирования вида *Homo sapiens* и его уникальность; о моноцентризме и полицентризме и их роли в происхождении человеческих рас; о биологической адаптации человека и механизмах ее обеспечения; биологические и социальные основы поведения человека; основы природоохранной деятельности (ПК-3.1)

Уметь:

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2)
- планировать и осуществлять учебный процесс по биологическим дисциплинам в соответствии с основной общеобразовательной программой; применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности; микроскопировать цитологические и гистологические препараты; объяснять особенности онтогенеза с эволюционной точки зрения; идентифицировать клетки и ткани на микропрепаратах, сопоставлять особенности их строения в связи с выполняемыми функциями; объяснять информационную ценность различных показателей и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем и целостного организма; оценивать и анализировать основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении приспособительного результата; оценивать и анализировать закономерности формирования и регуляции основных форм поведения организма в зависимости от условий его существования; использовать научную информацию для описания фрагментов естественнонаучной картины мира (ПК-1.2)
- применять предметные знания при реализации образовательного процесса; доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира; определять основные этапы онтогенетического развития организма; определять особенности функционирования регуляторных систем на различных этапах онтогенеза; анализировать механизмы развития и регуляцию иммунного ответа в норме и определить механизмы отклонения «классического» иммунного ответа при инфекциях и опухолях; классифицировать биотехнологические объекты и процессы; решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций; проводить сравнительный анализ данных по основам эволюционного процесса; популярно и научно правильно объяснять закономерности наследственности и изменчивости; прогнозировать последствия воздействия человека на окружающего его природу с точки зрения эволюционистики; находить, перерабатывать и критически оценивать информацию, связанную с проблемами эволюционистики; анализировать причины ухудшения экологической обстановки (ПК-3.2)

Владеть:

- различными вариантами решения задачи, оценивать их преимущества и риски (УК-1.3)
- методами организации педагогического процесса при изучении биологических дисциплин; методами поиска и анализа биотехнологической информации; приемами работы с микропрепаратами тканей и эмбриональными объектами; приемами графического отображения изученных препаратов; навыками микроскопирования и анализа цитологических и гистологических препаратов, электронных микрофотографий; навыками решения задач по генетике и анализа родословных; системой знаний об организме как объекте эколого-физиологического исследования в связи с его адаптацией к окружающей среде; системой знаний о механизмах защиты организма от генетически чужеродных веществ; системой знаний об особенностях функционирования регуляторных систем организма; о закономерностях функционирования и механизмах регуляции деятельности клеток, тканей, органов при действии экологических факторов; навыками анализа природных явлений и процессов с помощью представлений о естественнонаучной картине мира (ПК-1.3)
- основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации и функциях организма как целостной физиологической системы; современными представлениями об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии; способностью анализировать и аргументировать вклад иммунопатологических процессов в патогенез наиболее опасных и распространенных заболеваний человека; системными представлениями об организации живой природы; знаниями о причинах, движущих силах, механизмах и общих закономерностях исторического развития живых организмов; знаниями о месте человека в системе органического мира; методами экспериментальной деятельности; комплексом знаний о социально-экологических особенностях своего региона и возможных путях решения региональных проблем охраны окружающей среды; необходимой информацией о сущности и основных проявлениях экологического кризиса, путях выхода из него на глобальном, национальном и региональном уровнях; методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в музеях; методами подбора материалов из Интернета (ПК-3.3)

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.11 «Основы биотехнологии» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль "Предметно-содержательный" учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
8	108	3	36	14		22			72	ЗаО
Итого по ОФО	108	3	36	14		22			72	

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Предмет и содержание биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. Биотехнология и основные достижения современного этапа.	14	2		2			10								презентация; практическое задание
Тема 2. Биообъекты, используемые в биотехнологическом производстве. Методы их совершенствования	16	2		4			10								практическое задание; презентация
Тема 3. Методы биотехнологии.	16	2		4			10								практическое задание; презентация

Тема 4. Применение методов мутагенеза селекции, клеточной и генной инженерии в биотехнологии.	14	2		2			10								практическое задание
Тема 5. Генная инженерия. Основные принципы и стратегии получения ГМО.	16	2		4			10								практическое задание; презентация
Тема 6. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО для здоровья человека и окружающей среды.	14	2		2			10								практическое задание; презентация
Тема 7. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.	18	2		4			12								практическое задание; тестовый контроль
Всего часов дисциплине	108	14		22			72								
часов на контроль															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Предмет и содержание биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. Биотехнология и основные достижения современного этапа. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	<p>Предмет и задачи биотехнологии.</p> <p>Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки биотехнологии, этапы её развития, разработки её методологии. Значение работ Л. Пастера, А. Флеминга. Основные направления современной биотехнологической науки и проблемы, стоящие перед промышленной, сельскохозяйственной, клеточной и медицинской биотехнологией.</p>			
2.	<p>Тема 2. Биообъекты, используемые в</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Объекты биотехнологии. Микроорганизмы (бактерии и высшие протесты) - основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии. Выделение и селекция микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ.</p> <p>Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов.</p> <p>Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами. Растения как источник биологически активных веществ.</p> <p>Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ.</p>	Акт.	2	
3.	<p>Тема 3. Методы биотехнологии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению</p>	Акт.	2	

	<p>Методы культивирования клеток. Методы молекулярной биологии в биотехнологии. Рекомбинантная ДНК и генетический анализ. Иммунохимические методы. Хроматографические методы.</p> <p>Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение биогаза. Получение спирта.</p> <p>Перспективы получения углеводов на основе биосистем. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.</p> <p>Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение биогаза. Получение спирта.</p> <p>Перспективы получения углеводов на основе биосистем. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.</p>			
4.	<p>Тема 4. Применение методов мутагенеза селекции, клеточной и генной инженерии в биотехнологии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Мутагене спонтанный и индуцированный. Методы мутагенеза: ненаправленный, направленный, мутагенез с ПЦР, мутагенез по Кункелю. Мутационная селекция микроорганизмов, растений и животных. Полиплоидия и отдаленная гибридизация.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема 5. Генная инженерия. Основные принципы и стратегии получения ГМО.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Клеточная инженерия. Использование в научных целях и практический опыт применения</p>	Акт.	2	

	<p>Генетическая диагностика, диагностика наследственных заболеваний.</p> <p>Генная терапия. Методы генной терапии.</p> <p>Примеры практического применения генной терапии.</p>			
6.	<p>Тема 6. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО для здоровья человека и окружающей среды.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Биобезопасность, ее цель и задачи, место среди других биологических наук. Предпосылки, возникновение и развитие системы биобезопасности.</p> <p>Биотехнология, генетическая инженерия и биобезопасность. Генноинженерные (трансгенные) организмы на службе у человечества. Достижения генетической инженерии растений и животных. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности.</p> <p>Определение понятия «биобезопасность».</p> <p>Основные понятия и термины.</p> <p>Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Понятия «риск» и «оценка риска».</p>	Акт.	2	

	<p>Воздействие различных типов ГМО на экологические системы. Отличие ГМО от традиционных с точки зрения экологической безопасности. Оценка экологического риска использования ГМО. Экологические риски, связанные с высвобождением и распространением ГМО. Появление новых сорняков в результате генетической модификации или переноса трансгенов диким родственным видам. Оценка агрессивности растений-сорняков. Миграция и последующая интрогрессия трансгена в дикие популяции в результате вертикального или горизонтального переноса генов.</p>			
7.	<p>Тема 7. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды. <i>Основные вопросы:</i> Экологическая биотехнология. Биологические методы очистки сточных вод. Анаэробные методы переработки отходов сельскохозяйственных производств. Переработка твердых отходов. Применение биотехнологических методов для очистки газо-воздушных выбросов. Биодegradация ксенобиотиков. Биологическое восстановление (биоремедиация).</p>	Акт.	2	
	Итого		14	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО

1.	<p>Тема 1. Предмет и содержание биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. Биотехнология и основные достижения современного этапа.</p> <p>Уровни организации организма. Клетка – функциональная и структурная единица живого.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Основные направления современной биотехнологической науки и проблемы, стоящие перед промышленной, сельскохозяйственной, клеточной и медицинской биотехнологией.</p>	Акт.	2	
2.	<p>Тема 2. Биообъекты, используемые в биотехнологическом производстве. Методы их совершенствования</p> <p>Ткани, их строение и функции.</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Микроорганизмы (бактерии и высшие протесты) - основные объекты биотехнологии.</p> <p>Растения и животные - источник получения БАВ. Культуры клеток.</p>	Акт.	4	
3.	<p>Тема 3. Методы биотехнологии.</p> <p>Анатомо-физиологические особенности организации опорно-двигательного</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	4	

	<p>Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями. Питательные среды для ферментационных процессов. Современные и новейшие методы биотехнологии - генная и клеточная инженерия. Методы биотехнологии растений - метод клонального микроразмножения. Биотехнология микроорганизмов - использование иммобилизованных ферментов, синтез искусственных вакцин.</p> <p>Методы культивирования клеток. Методы молекулярной биологии в биотехнологии. Рекомбинантная ДНК и генетический анализ. Иммунохимические методы. Хроматографические методы. Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение биогаза. Получение спирта. Перспективы получения углеводов на основе биосистем. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектродокатализ.</p>			
4.	<p>Тема 4. Применение методов мутагенеза селекции, клеточной и генной инженерии в биотехнологии.</p> <p>Строение и функции костной ткани. Скелет.</p>	Акт.	2	
5.	<p>Тема 5. Генная инженерия. Основные принципы и стратегии получения ГМО.</p> <p>Строение и функции мышечной ткани. <i>Основные вопросы:</i> Селекция и биотехнологии, методы.</p>	Акт.	4	
6.	<p>Тема 6. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО для здоровья человека и окружающей среды.</p> <p>Морфофункциональная организация нервной ткани. Строение нейрона.</p>	Акт.	2	

7.	Тема 7. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды. Морфофункциональная организация ЦНС.	Акт.	4	
	Итого		22	0

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к зачёту с оценкой.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Предмет и содержание биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. Биотехнология и основные достижения современного этапа. Основные вопросы:	написание конспекта; подготовка презентации	10	

	<p>Предмет и задачи биотехнологии.</p> <p>Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки биотехнологии, этапы её развития, разработки её методологии. Значение работ Л. Пастера, А. Флеминга. Основные направления современной биотехнологической науки и проблемы, стоящие перед промышленной, сельскохозяйственной, клеточной и медицинской биотехнологией.</p>			
2	<p>Тема 2. Биообъекты, используемые в биотехнологическом производстве. Методы их совершенствования</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Объекты биотехнологии. Микроорганизмы (бактерии и высшие протесты) - основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии. Выделение и селекция микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ.</p> <p>Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов.</p> <p>Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами. Растения как источник биологически активных веществ.</p> <p>Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ.</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание конспекта;</p> <p>подготовка презентации</p>	10	
3	<p>Тема 3. Методы биотехнологии.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>подготовка к практическому занятию;</p> <p>написание</p>	10	

	<p>Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями. Питательные среды для ферментационных процессов. Современные и новейшие методы биотехнологии - генная и клеточная инженерия. Методы биотехнологии растений - метод клонального микроразмножения. Биотехнология микроорганизмов - использование иммобилизованных ферментов, синтез искусственных вакцин. Методы культивирования клеток. Методы молекулярной биологии в биотехнологии. Рекомбинантная ДНК и генетический анализ. Иммунохимические методы. Хроматографические методы. Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика. Биометаногенез. Получение биогаза. Получение спирта. Перспективы получения углеводов на основе биосистем. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектродкатализ.</p>	<p>конспекта; подготовка презентации</p>		
4	<p>Тема 4. Применение методов мутагенеза селекции, клеточной и генной инженерии в биотехнологии.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта;</p>	10	
5	<p>Тема 5. Генная инженерия. Основные принципы и стратегии получения ГМО.</p> <p>Основные вопросы: Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Клеточная инженерия. Хромосомная инженерия. Генная инженерия. Основные этапы создания трансгенных организмов на примере получения ГМ картофеля, устойчивого к поеданию колорадским жуком.</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта</p>	10	

	<p>Использование в научных целях и практический опыт применения микроорганизмов в генетической инженерии.</p> <p>Использование ГМ микроорганизмов в сельском хозяйстве и промышленности. Преимущества и трудности использования растений как объекта для генно-инженерных исследований. Получение и опыт применения ГМ животных объектов.</p> <p>Актуальные направления исследований.</p> <p>Генетическая диагностика, диагностика наследственных заболеваний.</p> <p>Генная терапия. Методы генной терапии. Примеры практического применения генной терапии.</p>			
6	<p>Тема 6. Биобезопасность. Правовые основы регулирования биобезопасности. Оценка риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО для здоровья человека и окружающей среды.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание конспекта</p>	10	

	<p>Биобезопасность, ее цель и задачи, место среди других биологических наук. Предпосылки, возникновение и развитие системы биобезопасности. Биотехнология, генетическая инженерия и иобезопасность.</p> <p>Генноинженерные (трансгенные) организмы на службе у человечества. Достижения генетической инженерии растений и животных. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности.</p> <p>Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Понятия «риск» и «оценка риска». Международно-правовой режим биобезопасности (основные положения Картахенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии; Орхусская конвенция и Международная конвенция по охране новых сортов растений).</p> <p>Воздействие различных типов ГМО на экологические системы. Отличие ГМО от традиционных с точки зрения экологической безопасности. Оценка экологического риска использования ГМО. Экологические риски, связанные с высвобождением и распространением ГМО. Появление новых сорняков в результате генетической модификации или переноса трансгенов диким родственным видам. Оценка агрессивности растений-сорняков. Миграция и последующая интрогрессия трансгена в дикие популяции в результате вертикального или горизонтального переноса генов.</p>			
7	<p>Тема 7. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>подготовка к практическому занятию; написание</p>	12	

	<p>Экологическая биотехнология. Биологические методы очистки сточных вод. Анаэробные методы переработки отходов сельскохозяйственных производств. Переработка твердых отходов. Применение биотехнологических методов для очистки газо-воздушных выбросов. Биодegradация ксенобиотиков. Биологическое восстановление (биоремедиация).</p>	<p>конспекта; подготовка презентации; подготовка к тестовому контролю</p>		
Итого			72	0

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
УК-1		
Знать	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (УК-1.1)	практическое задание; презентация; тестовый контроль
Уметь	находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2)	презентация; практическое задание; тестовый контроль
Владеть	различными вариантами решения задачи, оценивать их преимущества и риски (УК-1.3)	зачёт с оценкой
ПК-1		

Знать	основные анатомические и физиологические определения, понятия; термины, законы и константы, используемые в биологических дисциплинах; историю развития, методы исследования клеток; основные положения клеточной теории; морфофункциональные особенности тканей, органов и систем организма, закономерности их функционирования; функциональные системы организма, особенности его жизнедеятельности в различных условиях существования и основные механизмы адаптации к ним; основные механизмы регуляции физиологических функций на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях; основные понятия молекулярной биотехнологии, генетической инженерии, строение ДНК, РНК; факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность живых организмов, механизмы воздействия различных факторов на живые организмы; основные этапы развития естественнонаучной картины мира (ПК-1.1)	тестовый контроль; презентация
--------------	--	-----------------------------------

<p>Уметь</p>	<p>планировать и осуществлять учебный процесс по биологическим дисциплинам в соответствии с основной общеобразовательной программой; применять научные знания в области биологической технологии в учебной и профессиональной деятельности; микроскопировать цитологические и гистологические препараты; объяснять особенности онтогенеза с эволюционной точки зрения; идентифицировать клетки и ткани на микропрепаратах, сопоставлять особенности их строения в связи с выполняемыми функциями; объяснять информационную ценность различных показателей и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем и целостного организма; оценивать и анализировать основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении приспособительного результата; оценивать и анализировать закономерности формирования и регуляции основных форм поведения организма в зависимости от условий его существования; использовать научную информацию для описания</p>	<p>практическое задание; тестовый контроль</p>
---------------------	--	--

Владеть	<p>методами организации педагогического процесса при изучении биологических дисциплин; методами поиска и анализа биотехнологической информации; приемами работы с микропрепаратами тканей и эмбриональными объектами; приемами графического отображения изученных препаратов; навыками микроскопирования и анализа цитологических и гистологических препаратов, электронных микрофотографий; навыками решения задач по генетике и анализа родословных; системой знаний об организме как объекте эколого-физиологического исследования в связи с его адаптацией к окружающей среде; системой знаний о механизмах защиты организма от генетически чужеродных веществ; системой знаний об особенностях функционирования регуляторных систем организма; о закономерностях функционирования и механизмах регуляции деятельности клеток, тканей, органов при действии экологических факторов; навыками анализа природных явлений и процессов с помощью представлений о естественнонаучной картине мира (ПК-1.3)</p>	зачёт с оценкой
ПК-3		

Знать	основные биологические закономерности развития жизни на планете; основные биологические принципы формирования и усложнения многоклеточного организма от зиготы до взрослого организма разных систематических групп животных; строение иммунной системы, механизмы формирования гуморального и клеточного иммунного ответа; особенности функционирования регуляторных систем организма; основы современной теории эволюции и фундаментальные законы; этапы развития органического мира; об огромном разнообразии живой материи и генеральной линии эволюционного процесса, обуславливающей общие закономерности развития органического мира, его единство и многообразие; закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; причины изменчивости и ее роль в сохранении биоразнообразия; современные методы модификации организмов; генетические основы эволюционного процесса, происхождение и эволюцию человека; историю формирования вида <i>Homo sapiens</i> и его уникальность; о моноцентризме и полицентризме и	тестовый контроль
--------------	---	-------------------

Уметь	применять предметные знания при реализации образовательного процесса; доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира; определять основные этапы онтогенетического развития организма; определять особенности функционирования регуляторных систем на различных этапах онтогенеза; анализировать механизмы развития и регуляцию иммунного ответа в норме и определить механизмы отклонения «классического» иммунного ответа при инфекциях и опухолях; классифицировать биотехнологические объекты и процессы; решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и законами генетики популяций; проводить сравнительный анализ данных по основам эволюционного процесса; популярно и научно правильно объяснять закономерности наследственности и изменчивости; прогнозировать последствия воздействия человека на окружающего его природу с точки зрения эволюционистики; находить, перерабатывать и критически оценивать информацию,	практическое задание; презентация
--------------	---	--------------------------------------

Владеть	<p>основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации и функциях организма как целостной физиологической системы; современными представлениями об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии; способностью анализировать и аргументировать вклад иммунопатологических процессов в патогенез наиболее опасных и распространенных заболеваний человека; системными представлениями об организации живой природы; знаниями о причинах, движущих силах, механизмах и общих закономерностях исторического развития живых организмов; знаниями о месте человека в системе органического мира; методами экспериментальной деятельности; комплексом знаний о социально-экологических особенностях своего региона и возможных путях решения региональных проблем охраны окружающей среды; необходимой информацией о сущности и основных проявлениях экологического кризиса, путям выхода из него на глобальном, национальном и региональном уровнях; методами поиска необходимой достоверной</p>	зачёт с оценкой
----------------	--	-----------------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
тестовый контроль	1-59% правильных ответов	60 -69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания.	Работа выполнена и защищена в срок.

презентация	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
зачёт с оценкой	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для тестового контроля

1. Сколько различных аминокислот входит в состав белков?

- а) 10;
- б) 20;
- в) 30;
- г) 27.

2. Назовите компоненты нуклеотидов ДНК:

- а) аминокислота;
- б) рибоза;
- в) дезоксирибоза;
- г) остаток азотной кислоты;
- д) азотистое основание;
- е) остаток фосфорной кислоты.

3. Чему равен коэффициент специфичности ДНК у животных?

- а) варьирует от 0,45 до 2,57;
- б) варьирует от 0,54 до 0,81;
- в) варьирует от 0,58 до 0,81.

4. Что называется репликацией?

- а) синтез полипептидной цепи белков по матрице и-РНК;
- б) процесс удвоения молекулы ДНК;
- в) процесс считывания информации и-РНК с ДНК.

5. Какой кодон называется иницирующим?

- а) кодон, с которого начинается синтез полипептидной цепи;
- б) кодон, определяющий вторую аминокислоту в полипептидной цепи;
- в) кодон, терминирующий синтез белка

6. Назовите функцию, которую выполняют ДНК-лигазы:

- а) доставка чужеродной ДНК в клетку;
- б) разрезание ДНК;
- в) сшивание двух фрагментов ДНК с образованием полной структуры.

7. Рестриктазы действуют на:

- а) одноцепочечную ДНК;
- б) одноцепочечную РНК;
- в) двуцепочечную ДНК.

8.3. Какова длина распознаваемых рестриктазами участков ДНК?

- а) 2-3 пары нуклеотидов;
- б) 4-8 пар нуклеотидов;
- в) более 8 пар нуклеотидов.

9. Какое пиримидиновое основание является компонентом только рибонуклеиновых кислот?

- а) тимин
- б) урацил
- в) цитозин

10. Как называется место, в котором рестриктаза разрезает ДНК?

- а) сайт рестрикции;
- б) сайт узнавания;
- в) сайт расщепления;
- г) распознаваемые участки.

7.3.2. Примерные практические задания

1.ЗАДАНИЕ. Разобрать понятия: объекты биотехнологии, GRAS-микроорганизмы, цианобактерии, *E. coli*, термофилы, мезофиллы, ступенчатая селекция, индуцированный мутагенез, органоавтотрофы, литогетеротрофы, органогетеротрофы.

2.ЗАДАНИЕ. Обсудить перспективы развития микробиологической промышленности. Сделать вывод.

3.ЗАДАНИЕ. Объяснить следующие термины: генетическая инженерия, селективная среда, селекция, штаммы-продуценты, биомасса, питательная среда, субстрат.

4.ЗАДАНИЕ. Разобрать понятия: белок одноклеточных организмов, микопротеин, брожение, культура-закваска, ренин, бродильные производства.

5.ЗАДАНИЕ. Объяснить следующие термины: ферментация, ферментеры, витамины, аминокислоты, пигменты.

6.ЗАДАНИЕ. Объяснить следующие термины: антибиотики, гормоны, гормон роста, инсулин, интерферон, иммобилизованные ферменты.

7.ЗАДАНИЕ. Разобрать понятия: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), информационная РНК (иРНК), транспортная РНК (т-РНК), биосинтез белка, генетический код, вырожденность кода.

8.ЗАДАНИЕ. Решите следующие задачи

1. Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав:

5'– АААТТЦЦГГГ–3'.

ДОСТРОЙТЕ ВТОРУЮ ЦЕПЬ.

2. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: 5'–ТЦГАТТТАЦГ–3'.

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?

3. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки: 5'–ААТЦГЦТГАТ–3'.

4. Напишите последовательность нуклеотидов ДНК дополнительно к следующей: 5'–ТАГГЦТААТАГЦ–3'.

9.ЗАДАНИЕ. Решите следующие задачи

1. Участок цепи молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: 5'–АТЦАТАГЦЦГ–3'.

Какое строение будет иметь двухцепочечный участок молекулы ДНК?

2. Одна из цепей ДНК с последовательностью нуклеотидов 3'–АТТГЦТЦАА–5' используется в качестве матрицы для синтеза иРНК. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь и-РНК?

3. Выпишите последовательность оснований в и-РНК, образованной на цепи ДНК с такой последовательностью: 3'–ТТЦГАГТАЦЦАТ–5'.

10.ЗАДАНИЕ. Решите следующие задачи

1.

Определите последовательность нуклеотидов участка молекулы и-РНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов:

3'–ЦАЦГАТЦЦТТЦТ–5'.

2. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:

3'–АААГАТЦАЦТАТТЦТГТТАЦТА–5'.

Напишите строение молекулы и-РНК, образующейся в процессе транскрипции на этом участке молекулы ДНК.

3. Образовавшийся участок молекулы и-РНК имеет следующий состав кодонов:

5'–ГЦГ-АЦА-УУУ-УЦГ-ЦГУ-АГУ-АГА-АУУ–3'.

Определите, какие коды ДНК будут кодировать эту и-РНК и в какой последовательности они будут располагаться?

7.3.3. Примерные темы для составления презентации

1.Области применения достижений биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии. Новые направления биотехнологии.

2.Объекты биотехнологии. Микроорганизмы - основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.

3.Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.

4.Методы биотехнологии. Методы выделения и очистки в биотехнологии. Получение внутриклеточных и внеклеточных продуктов биосинтеза

5. Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика.
6. Генетическая инженерия в биотехнологии. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
7. Рестрицирующие эндонуклеазы, векторы и клетки-хозяева как инструменты генетической инженерии.
8. Рестрицирующие эндонуклеазы, векторы и клетки-хозяева как инструменты генетической инженерии.
9. Трансгенез - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как метод амплификации ДНК. Возможности использования ПЦР в медицине, животноводстве и научных исследованиях.

7.3.4. Вопросы к зачёту с оценкой

1. Биотехнология - новая комплексная отрасль. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие этапы ее развития.
2. Области применения достижений биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии. Новые направления биотехнологии.
3. Объекты биотехнологии. Микроорганизмы - основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.
4. Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.
5. Методы биотехнологии. Методы выделения и очистки в биотехнологии. Получение внутриклеточных и внеклеточных продуктов биосинтеза
6. Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика.
7. Генетическая инженерия в биотехнологии. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
8. Рестрицирующие эндонуклеазы, векторы и клетки-хозяева как инструменты генетической инженерии.

- 9.Рестрицирующие эндонуклеазы, векторы и клетки-хозяева как инструменты генетической инженерии.
- 10.Трансгенез - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
- 11.Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как метод амплификации ДНК. Возможности использования ПЦР в медицине, животноводстве и научных исследованиях.
- 12.Клеточная селекция. Современные достижения и перспективы клеточной селекции в создании принципиально новых генотипов.
- 13.Клеточная инженерия. Гибридизация эукариотических клеток. Биотехнология на основе изолированных протопластов.
- 14.Культивирование клеток и тканей животных. Необходимые условия для культивирования клеток животных.
- 15.Конструктивные особенности биореакторов.
- 16.Биология эмбриональных и взрослых стволовых клеток. Получение иммуносовместимых тканей методом переноса ядра из соматических клеток.
- 17.Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.
- 18.Биотехнологические методы переработки сточных вод.
- 19.Утилизация сельскохозяйственных отходов с помощью методов биотехнологии.
- 20.Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.
- 21.Метод трансплантации эмбрионов как основа биотехнологии высокопродуктивных животных.
- 22.Клонирование животных. Нерешенные проблемы.
- 23.Клеточная инженерия (инженерия половых и соматических клеток).
- 24.Как производится культивирование органов?
- 25.Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями.
- 26.Генная инженерия, как составная часть биотехнологии.
- 27.Клеточная инженерия.
- 28.Хромосомная инженерия.
- 29.Основные этапы создания трансгенных организмов на примере получения ГМ картофеля, устойчивого к поеданию колорадским жуком.
- 30.Использование в научных целях и практический опыт применения микроорганизмов в генетической инженерии.

- 31.Использование ГМ микроорганизмов в сельском хозяйстве и промышленности.
- 32.Преимущества и трудности использования растений как объекта для генно-инженерных исследований.
- 33.Получение и опыт применения ГМ животных объектов.
- 34.Биобезопасность, ее цель и задачи, место среди других биологических наук.
- 35.Предпосылки, возникновение и развитие системы биобезопасности.
- 36.Биотехнология, генетическая инженерия и биобезопасность.
- 37.Генноинженерные (трансгенные) организмы на службе у человечества.
- 38.Достижения генетической инженерии растений и животных.
- 39.Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности.
- 40.Определение понятия «биобезопасность». Основные понятия и термины.
- 41.Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Понятия «риск» и «оценка риска».
- 42.Биодеградация ксенобиотиков.
- 43.Биологическое восстановление (биоремедиация).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

7.4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости

Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.3. Оценивание презентации

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Раскрытие темы учебной дисциплины	Тема раскрыта частично: не более 3 замечаний	Тема раскрыта частично: не более 2 замечаний	Тема раскрыта
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий)	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 3 замечаний	Подача материала соответствует указанным параметрам частично, не более 2 замечаний	Подача материала полностью соответствует указанным параметрам
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов)	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний	Презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний	Презентация оформлена без замечаний

7.4.4. Оценивание зачета с оценкой

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Основы биотехнологии» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт с оценкой. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта с оценкой
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология: учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/162314
2.	Ермаков, В. В. Биотехнология: практикум: учебное пособие / В. В. Ермаков, О. О. Датченко, Н. С. Титов. — Самара: СамГАУ, 2020. — 178 с. — ISBN 978-5-88575-613-6.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/158649
3.	Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/159406
4.	Сибирцев, В. С. Молекулярная фотометрия в биотехнологических исследованиях : учебное пособие / В. С. Сибирцев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136428 (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/136428

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Собгайда Н.А. Методы контроля качества окружающей среды: учеб. пособие для студ. вузов. обуч. по напр. 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии. и биотехнологии" и 20.03.01 "Техносферная безопасность" / Н. А. Собгайда ; рец.: С. В. Свергузова, Л. В. Рудакова. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2017. - 112 с.	учебное пособие	5
2.	Луканин А.В. Инженерная экология. Процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направ. подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", 05.03.06 "Экология и природопользование", 19.03.01 "Биотехнология" (квалификация (степень) бакалавр). Соответствует ФГОС ВО последнего поколения / А. В. Луканин ; рец.: Б. С. Ксенофонтов, Н. Б. Градова. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 606 с.	учебное пособие	10
3.	де В. А. Биорефайнинг. Энергоносители из растительного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 «химическая технология», 18.03.02 «энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. - 100 с.	учебное пособие	https://e1anbook.com/book/125206

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; написание конспекта; подготовка презентации; подготовка к зачёту с оценкой.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Написание конспекта

Конспект (от лат. *conspectus* — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;

- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подготовка презентации

Требования к оформлению презентации

Презентация должна содержать не более 15 слайдов, раскрывающих тему доклада.

Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название темы доклада; фамилия, имя, отчество, учебная группа авторов доклада и год создания.

В оформлении презентаций должны быть соблюдены дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, читаемость текстов (начертание, цвет, размер шрифтов) и другие требования, приведенные ниже.

Представление информации

Содержание информации: Используйте короткие слова и предложения. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории

Расположение информации на странице: Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде имеется графическое изображение, подпись должна располагаться под ним

Шрифты: Шрифты: Кегль для заголовков – не менее 24, для информации – не менее 22. Шрифты без засечек и строчные буквы читаются с большого расстояния легче, чем шрифты с засечками и прописные буквы.

Не рекомендуется смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации используют различные начертания: жирный, курсив

Способы выделения информации: Способы выделения наиболее важных фактов: рамки; границы, заливка; штриховка, стрелки; рисунки, диаграммы,

Объем информации: При определении объема необходимо учитывать, что человеку трудно одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений.

Наибольшая эффективность презентации достигается, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде или выводятся на слайд поэтапно

Виды слайдов: Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами.

Оформление слайдов.

Стиль: Соблюдайте единый стиль оформления, не отвлекающий от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями)

Фон: Для фона предпочтительны холодные тона

Использование цвета: На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.

Анимационные эффекты: Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объем заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к тестовому контролю

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.
2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.
3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.

4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

Подготовка к зачёту с оценкой

Зачет с оценкой является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
- демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.
- использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);