

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Основы биотехнологии
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины		
Учебный план	35.03.04_2021_911.plx 35.03.04 Агрономия Экономика и управление производственными процессами в агрономии		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	46		
самостоятельная работа	52,1		
часов на контроль	8,85		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12 5/6		УП	РП
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	28	28	28	28
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	46	46	46	46
Контактная работа	47,05	47,05	47,05	47,05
Сам. работа	52,1	52,1	52,1	52,1
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доцент, Наквасина Е.И.



Рабочая программа дисциплины

Основы биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании учебного плана:

35.03.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 10.06.2021 протокол № 10

Зав. кафедрой Шатрובה Екатерина Владимировна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Изучить основные принципы и методы использования биотехнологии в растениеводстве.
1.2	<i>Задачи:</i> - обобщить информацию о современных достижениях в биотехнологии растений, её использовании в селекции сортов и производстве продукции растениеводства; - изучить методы микроклонального размножения растений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Хранение и переработка продукции растениеводства
2.1.2	Интегрированная защита растений
2.1.3	Растениеводство
2.1.4	Плодоводство
2.1.5	Земледелие
2.1.6	Агрохимия
2.1.7	Микробиология
2.1.8	Почвоведение с основами географии почв
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Селекция и семеноводство

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	
ИД-1.ОПК-4: Знать основные тенденции и направления развития методов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности.	
Знает: - основные тенденции и направления развития биотехнологии, связанные с профессиональной деятельностью агронома. - методы биотехнологии, используемые в области производства и хранения продукции растениеводства; - специальную терминологию;	
ИД-2.ОПК-4: Уметь использовать технические средства для решения научно-технических задач в своей профессиональной деятельности; применять новые методы исследований и решения; применять компьютерные системы, устройства и современное программное обеспечение.	
Умеет: - использовать технические средства и применять методы биотехнологии в профессиональной деятельности; - применять компьютерные системы, устройства и современное программное обеспечение для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности.	
ИД-3.ОПК-4: Владеть методами решения научных задач в области современных технологий, навыками самостоятельной научноисследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации.	
Владеет: - методами биотехнологии для решения научно-технических задач в области экологии, защиты растений, производства и хранения растениеводства; - навыками самостоятельной деятельности в области проведения поиска и отбора информации;	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в биотехнологию						

1.1	Введение в биотехнологию. Сферы применения, тенденции развития в АПК. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	2	Проблемная лекция
1.2	Фитогормональная регуляция растений /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
1.3	Классификация и характеристика фитогормонов /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	4	Семинар конференция
1.4	Производство биопрепаратов для защиты растений и стимуляторов роста. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
1.5	Биотехнология почвенных микроорганизмов /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
1.6	Биотехнологии в животноводстве. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
1.7	Классификация биопрепаратов для защиты растений и земледелия. /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
1.8	Организация биотехнологической лаборатории /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
1.9	Методы стерилизации оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
1.10	Методы стерилизации растительных объектов при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
1.11	История развития, современное состояние, задачи и тенденции развития биотехнологии в сельском хозяйстве /Ср/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	Обзор литературы.
1.12	Фитогормональная регуляция у растений /Ср/	8	8	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	Обзор литературы по теме, подготовка презентации,
1.13	Биотехнология и биобезопасность /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	

1.14	Биотехнология и биобезопасность /Ср/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	Обзор литературы.
Раздел 2. Консультации							
2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,9	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт)							
3.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
3.2	Контактная работа /КСРАТТ/	8	0,15	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
Раздел 4. Культура клеток и тканей растений							
4.1	Микроклональное размножение высших растений /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
4.2	Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей in vitro /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
4.3	Микроклональное размножение растений in vitro на примере картофеля /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	
4.4	Культуры клеток и тканей высших растений и их использование в селекции и производстве продукции растениеводства. /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6	4	Семинар. Конференция
4.5	Микроклональное размножение растений in vitro /Ср/	8	10	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	Обзор литературы. Подготовка к семинару, текущему
4.6	Культура клеток и тканей высших растений /Ср/	8	12	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6	0	Обзор литературы. Подготовка к семинару, текущему
Раздел 5. Генетическая инженерия							
5.1	Цитологические и молекулярные основы наследственности. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6	2	Проблемная лекция

5.2	Создание генетически модифицированных растений. /Лек/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
5.3	Методы создания векторов для переноса генетической информации. /Лаб/	8	2	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.6	0	
5.4	Генетическая инженерия высших растений /Лаб/	8	4	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6	4	Семинар. Конференция
5.5	Генетическая инженерия растений /Ср/	8	14,1	ИД-1.ОПК-4 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6	0	Обзор литературы. Подготовка к семинару, тестированию.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема: Введение в биотехнологию

Вопросы:

- 1 Биотехнология, ее история развития, достижения и перспективы развития
- 2 Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений.
3. Биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
4. Перспективы использования генетически модифицированных растений в продовольственном обеспечении народов мира, в т.ч. России.
5. Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве - состояние и перспективы применения.

Тема: Фитогармональная регуляция у растений

Вопросы:

1. Регуляция роста и развития растений. Классификация фитогормонов
2. Гормональный статус растений и методы его мониторинга
6. В чем различие между понятиями фитогормон и фиторегулятор.
7. От каких факторов зависит эффективность применения фиторегуляторов в посевах сельскохозяйственных культур.
8. Экологическая безопасность применения регуляторов роста в растениеводстве. Методы контроля.
6. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений

Тема: Культура клеток и тканей высших растений

Вопросы:

1. Каковы главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
2. Назовите основные компоненты основных питательных сред, используемых для культуры изолированных клеток и тканей.
3. Что такое каллусная ткань. Как получить каллусную ткань и каковы возможности ее использования в биотехнологии.
4. Что такое дедифференцировка клеток и почему она является обязательным условием перехода специализированной клетки к делению и каллусообразованию. Какие гормоны являются индукторами дедифференциации.
5. Почему каллусную ткань необходимо пассировать на свежие питательные среды. Назовите фазы ростового цикла каллусных клеток.
6. Что представляют собой опухолевые и привыкшие ткани. Каково их сходство и различие с каллусными тканями.
7. Что такое соматическая гибридизация. Каковы особенности получения и культивирования изолированных протопластов.
8. Что такое тотипотентность?
9. Назовите основные типы морфогенеза в культуре куллусных тканей.
10. Как можно индуцировать различные типы органогенеза в культуре каллусных тканей.
11. Как получают и используют культуру клеточных суспензий.

Тема: Микрклональное размножение растений in vitro

Вопросы:

1. Что такое клональное микроразмножение растений.
2. Назовите основные этапы клонального микроразмножения растений.
3. Расскажите о размножении растений методом активации развития существующих меристем.
4. Расскажите о размножении растений методом индукции возникновения адвентивных побегов непосредственно на экспланте.
5. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений.
6. Перечислите пути оздоровления посадочного материала от вирусов.
7. Назовите условия, обеспечивающие микроразмножение растений.
8. Как генотип и возраст первичного экспланта влияют на клональное микроразмножение растений.
9. Какие физические факторы влияют на клональное микроразмножение растений.

Тема: Генетическая инженерия растений

Вопросы:

1. Выделение генов.
2. Экспрессия генов.
3. Основные направления использования генной инженерии в селекции растений.
4. Технология создания рекомбинантных ДНК
5. Методы переноса генетической информации у растений
6. Методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала. Маркерные системы у растений
7. Применение методов генетической инженерии в селекции культурных растений

Тема: Биотехнология и биобезопасность

Вопросы:

1. Криосохранение генетического материала. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культу клеток и тканей, протопластов
2. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии
3. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии.
4. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии.

5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика рефератов

1. Значение фитогармонов в жизни растений.
2. Молекулярные механизмы действия фитогармонов.
3. Классификация, структура и функции фитогармонов.
4. Ауксины
5. Гиббереллины
6. Цитокинины
7. Брассиностероиды
8. Абсцизовая кислота
9. Этилен
10. Фитогармоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии.
11. Биотехнологические методы получения фитогармонов и фиторегуляторов.
12. Фитогармоны и регуляторы роста в растениеводстве.
13. Методы трансформации генома высших растений.
14. Получение трансгенных организмов и вопросы биобезопасности.
15. Получение безвирусного растительного материала методом микроклонального размножения.
16. Использование культуры клеток и тканей в селекции растений.
17. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве.
18. Биотехнология и мутационная селекция растений.
19. Криосохранение генетического материала растений. История, проблемы и перспективы использования.

Перечень тем докладов для семинара-конференции

Тема 1. Культуры клеток и тканей высших растений и их использование в селекции и производстве продукции растениеводства.

1. Типы культур клеток и тканей растений. Методы и условия их культивирования
2. Питательные среды, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения
3. Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления
4. Этапы культивирования незрелых зародышей в условиях *in vitro*
5. Получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы. Практическое использование гаплоидов
6. Получение и культивирование изолированных протопластов. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений
7. Мутационная селекция в условиях *in vitro*. Основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*
8. Гибридизация соматических клеток растений как метод создания новых генотипов

<p>Тема 2. Микрклональное размножение растений in vitro</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений. 2. Биотехнологические методы ускорения селекционного процесса. 3. Микрклональное размножение растений. Основные этапы микрклонального размножения растений 4. Физические факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения <p>Тема 3. Генетическая инженерия высших растений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология создания рекомбинантных ДНК 2. Методы переноса генетической информации у растений 3. Методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала. 4. Маркерные системы у растений 5. Применение методов генетической инженерии в селекции культурных растений
Фонд оценочных средств
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением ГАГУ о Фонде оценочных средств.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Турашева С.К., Оразова С.Б., Валиханова Г.Ж.	Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы биотехнологии. Биотехнология растений»: учебно-методическое пособие	Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014	http://www.iprbookshop.ru/58722.html
Л1.2	Долгих С.Г.	Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие	Алматы: Нур- Принт, 2014	http://www.iprbookshop.ru/67169.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева [и др.] Т.Н., Воронина Е.С.	Биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005	
Л2.2	Егорова Т.А., Клунова Т.А., Живухина Е.А.	Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	
Л2.3	Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И., Катлинский А.В.	Биотехнология: учебное пособие для вузов	Москва: ИЦ Академия, 2007	
Л2.4	Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.	Генетические основы селекции растений: монография	Минск: Белорусская наука, 2012	http://www.iprbookshop.ru/29441.html
Л2.5	Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.	Генетические основы селекции растений: монография	Минск: Белорусская наука, 2014	http://www.iprbookshop.ru/29578.html
Л2.6	Сапукова А. Ч., Магомедова А. А., Мурсалов С. М.	Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020	https://e.lanbook.com/book/159406

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	MS Office

6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	MS Windows
6.3.1.6	Moodle
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	конференция	
	презентация	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
313 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, кафедра, ноутбук с доступом в Интернет. Плакаты, с/х культур
209 В1	Компьютерный класс. Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
505 В1	Учебная лаборатория почвоведения и агрохимии, физико-химических свойств почвы. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран. Аквадистилятор ДЭ-4, весы электронные ВК-600, весы лабораторные ВЛТЭ 1100, 150, весы лабораторные ВМ – 153, весы тензометрические, весы электронные MW1200, гомогенизатор ГН – 15А, инфракрасный анализатор СагроСпектроМатик, колориметр КФН – 2, микродозатор Экохим, микроскоп Микмед-5, Биолам 17, Биомед – 2, 5, многоступенчатая водяная баня ПЭ-4300, муфельная печь, пламенный цитометр ПАМ -2, портативный цифровой солемер ES-421, рН метр – 150, сахариметр универсальный СУ – 4, спектрофотометр Leki, стационарный рН метр Анион – 4100, стерилизатор воздушный ГП-20СПУ, термостат воздушный ТВЛ-К50, центрифуга СМ-6М, экран на штативе Lumien, электроды для рН метров, плиты электрические, пробирки центрифужные, эксикаторы, химическая посуда

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>В курсе дисциплины предусмотрено проведение лекционных, лабораторных и (или) практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД</p> <p>Задачи самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста;
- решение задач и упражнений, заданий;
- подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов устного ответа.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины, с использованием различных источников литературы. Список вопросов представлен в фонде оценочных средств.

- подготовка к текущему контролю успеваемости (текущая аттестация). В семестре проводится два текущих контроля. В соответствии с графиком проведения текущего контроля результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость.
- подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 7-15 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить пояснения на консультации у преподавателя.

Выполнение контрольной работы, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой.

В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.