

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Биотехнология высших растений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 35.04.04_2023_953M.plx
35.04.04 Агрономия
Агробизнес

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 74,8
часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|-----------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | 10 | | | |
| Неделя | | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Консультации (для студента) | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Итого ауд. | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Контактная работа | 24,35 | 24,35 | 24,35 | 24,35 |
| Сам. работа | 74,8 | 74,8 | 74,8 | 74,8 |
| 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

Биотехнология высших растений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании учебного плана:

35.04.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 09.03.2023 протокол № 9

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 11.04. 2024 г. № 8
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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | <i>Цели:</i> Изучить основные принципы и методы микрклонального размножения, клеточной и генной инженерии высших растений, и их использование в растениеводстве. |
| 1.2 | <i>Задачи:</i> - обобщить информацию о современных достижениях в биотехнологии высших растений, её использовании в селекции сортов и производстве продукции растениеводства; - изучить методы микрклонального размножения, создания культуры клеток и тканей, приемы генной инженерии высших растений. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Цикл (раздел) ООП: | | Б1.В.ДВ.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | История и методология научной агрономии | |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Инновационные технологии в агрономии | |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности; внедрять в производство нетрадиционные сельскохозяйственные культурыкультуры

ИД-2.ПК-4: Уметь разрабатывать системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции, выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

Знает:

- специальную терминологию;
- методы микрклонального размножения высших растений, культуры клтков и тканей, генной инженерии;

Умеет:

- готовить маточные питательные растворы;
- проводить стерилизацию лабораторной посуды, инструментов, растительных объектов;

Способен:

- использовать методы клонального микроразмножения сортов, гибридов высших растений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|-----------------------|------------|---------------------|
| | Раздел 1. Биотехнология высших растений | | | | | | |
| 1.1 | Введение в биотехнологию высших растений /Лек/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Проблемная лекция |
| 1.2 | Введение в биотехнологию высших растений /Ср/ | 3 | 4 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Обзор литературы. |
| 1.3 | Микрклональное размножение высших растений /Лек/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.4 | Классификация и характеристика фитогормонов /Пр/ | 3 | 4 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Собеседование |
| 1.5 | Фитогормональная регуляция у растений /Ср/ | 3 | 8 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Обзор литературы по |
| 1.6 | ОРГАНИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ /Пр/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Собеседование |

| | | | | | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-----------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1.7 | ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ IN VITRO. /Пр/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Собеседование |
| 1.8 | Методы стерилизации растительных объектов и оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений /Пр/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Текущий контроль 1 |
| 1.9 | Культуры клеток и тканей высших растений и их использование в селекции и производстве продукции растениеводства. /Пр/ | 3 | 2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | 0 | Семинар. Конференция |
| 1.10 | Микроклональное размножение растений in vitro /Пр/ | 3 | 4 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Текущий контроль 2 |
| 1.11 | Культура клеток и тканей высших растений /Ср/ | 3 | 22 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 | 0 | Обзор литературы. Подготовка к |
| 1.12 | Микроклональное размножение растений in vitro /Ср/ | 3 | 20 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Обзор литературы. |
| 1.13 | Генетическая инженерия высших растений /Пр/ | 3 | 4 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 | 0 | Семинар. Конференция |
| 1.14 | Самостоятельная работа студентов по теме Генетическая инженерия растений /Ср/ | 3 | 16,8 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Обзор литературы. Подготовка к |
| 1.15 | Биотехнология и биобезопасность /Ср/ | 3 | 4 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | Обзор литературы. |
| | Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт) | | | | | | |
| 2.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 3 | 8,85 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| 2.2 | Контактная работа /КСРАтт/ | 3 | 0,15 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 | 0 | |
| | Раздел 3. Консультации | | | | | | |
| 3.1 | Консультация по дисциплине /Конс/ | 3 | 0,2 | ИД-2.ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биотехнология высших растений».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме собеседования, тестовых заданий, вопросов к семинарским занятиям, тем рефератов и промежуточной аттестации в форме теста.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Комплект тестовых заданий (пример)

Текущий контроль 1

1. Стерильная культура:

- а) содержит бактерии преимущественно 1 вида
- б) свободна от любых посторонних микроорганизмов

2. Стерилизацией называется:

- а) выделение бактерий и природного источника
- б) уничтожение патогенных микроорганизмов
- в) уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм

3. Перед работой бокс:

- а) моют
- б) кварцуют
- в) моют и кварцуют
- г) подметают

4. На микроорганизмы и их споры губительно действуют:

- а) видимая часть солнечного спектра
 - б) ультрафиолетовое излучение
 - в) g-лучи
 - г) ультрафиолетовое излучение, g-лучи
5. К методам стерилизации относят:
- а) промывку водопроводной водой
 - б) промывку дистиллированной водой
 - в) обработку ультрафиолетовым излучением

Текущий контроль 2

1. Каллюс это:
- а) Фотосинтезирующая растительная ткань в культуре
 - б) Недифференцированная растительная ткань в культуре
 - в) Поврежденная растительная ткань в культуре
 - д) Специализированная растительная ткань в культуре
2. Индукция дифференциации растительных тканей из каллюса в культуре растительных клеток осуществляется
- а) Ионами двухвалентных металлов
 - б) С применением рекомбинантной ДНК
 - в) Воздействием слабого электрического тока
 - д) Фитогормонами
 - е) Антибиотиками
3. Для получения каллюса в культуре ткани чаще всего используют:
- а) Фотосинтезирующие ткани
 - б) Запасные ткани
 - в) Клетки проводящих сосудов
 - д) Меристему
4. Методом клеточной инженерии была получена культура:
- а) Высокоолеинового подсолнечника
 - б) Полиплоидной пшеницы
 - в) Трехлинейного гибрида пшеницы
 - д) Тритикале
5. Основными свойствами протопластов являются:
- а) наличие остатков клеточной стенки;
 - б) способность к слиянию;
 - в) поддержание жизнеспособности в гипертонической среде;
 - д) поддержание жизнеспособности в гипотонической среде;
 - е) способность к регенерации клеточной стенки;
 - ж) способность к реверсии.

Критерии оценки тестового контроля:

- 5 - отлично - От 86 до 100 % правильно выполненных заданий;
- 4 - хорошо - От 71 до 85 % правильно выполненных заданий;
- 3 - удовлетворительно - От 65 до 70 % правильно выполненных заданий;
- 2 - неудовлетворительно - Менее 60% правильно выполненных заданий;

Вопросы для текущего контроля:

Тема: Введение в биотехнологию

- 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: Фитогормональная регуляция у растений

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

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.
4. 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 каллусных 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*

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

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

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.

Критерии оценки студента при текущем контроле

«Отлично» - Студент показал прочные знания основных положений раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать терминологию, справочную литературу, делать обоснованные выводы.

«Хорошо» - Студент показал прочные знания основных положений раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, правильно использует терминологию, ориентируется в рекомендованной справочной литературе.

«Удовлетворительно» - Студент показал знание основных положений раздела учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знаком с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» - При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений раздела учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерная тематика рефератов

1. Значение фитогормонов в жизни растений.
2. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.
3. Классификация, структура и функции фитогормонов.
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
9. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений.
10. Биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
11. Микроклональное размножение растений. Основные этапы микроклонального размножения растений
12. Физические факторы, влияющие на процесс микроклонального размножения

Тема 2. Генетическая инженерия высших растений

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

Критерии оценки доклада:

- «Отлично» - Студент раскрыл тему доклада, показал прочные знания основных положений по исследуемой теме, умение свободно использовать терминологию, справочную литературу, делать обоснованные выводы. Ответы на вопросы уверенные, развернутые. Презентация соответствует теме доклада, наглядная. Студент умело пользуется презентацией.
- «Хорошо» - Студент показал прочные знания основных положений по исследуемой теме, умение использовать терминологию, делать обоснованные выводы. Автор затруднялся в ответах на некоторые вопросы. Презентация соответствует теме доклада, не перегружена текстом.
- «Удовлетворительно» - Студент показал знание основных положений по изучаемой теме, Презентации соответствует теме доклада. Студент не пользуется презентацией во время доклада. Студент испытывает затруднения при ответе на вопросы по теме доклада.
- «Неудовлетворительно» - Тема доклада не раскрыта. При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение. Презентация отсутствует.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточный контроль в форме теста (пример):

1. Расставьте в нужной последовательности операции по стерилизации посуды:
 - а) промывка дистиллированной водой
 - б) сушка в сушильном шкафу
 - в) промывка хромпиком
 - г) промывка детергентом
 - д) промывка водопроводной водой
 - е) стерилизация
 - ж) закрывание пробками.

2. Подберите соответствующие пары:

1. Автоклавирование
2. Дробная стерилизация
 - а) нагревание до 60-80оСб) 105-130оС + давление 1-2 атм
 - в) трехкратная обработка текучим паром
 - г) обработка в сушильном шкафу при 140-180оС

3. Для поиска клонов с рекомбинантной ДНК могут быть использованы:

- а) прямая и непрямая селекция клеток, синтезирующих искомый продукт;
- б) иммунохимические и гибридизационные методы;
- в) прямая селекция, иммунохимические и гибридизационные методы;
- г) непрямая селекция, иммунохимические и гибридизационные методы;
- д) все вышеперечисленные методы.

4. Индукция дифференциации растительных тканей из каллуса в культуре растительных клеток осуществляется

- а) Ионами двухвалентных металлов
- б) С применением рекомбинантной ДНК
- в) Воздействием слабого электрического тока
- д) Фитогормонами
- е) Антибиотиками

5. Рекомбинантная ДНК это:

- а) ДНК, содержащая мутацию, возникшую в результате действия химического мутагена.
- б) ДНК гибридов первого поколения
- в) Двухцепочечная ДНК, полученная в результате "отжига" двух комплиментарных одноцепочечных ДНК
- г) ДНК, полученная путем встраивания в нее чужеродных полинуклеотидных фрагментов с использованием липких концов

Критерии оценки тестового контроля:

- 5 - отлично - От 86 до 100 % правильно выполненных заданий;
- 4 - хорошо - От 71 до 85 % правильно выполненных заданий;
- 3 - удовлетворительно - От 65 до 70 % правильно выполненных заданий;
- 2 - неудовлетворительно - Менее 60% правильно выполненных заданий;

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 | 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 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.2 | MS Office |
| 6.3.1.3 | NVDA |
| 6.3.1.4 | MS Windows |
| 6.3.1.5 | Moodle |
| 6.3.1.6 | MS WINDOWS |
| 6.3.1.7 | Яндекс.Браузер |
| 6.3.1.8 | LibreOffice |
| 6.3.1.9 | РЕД ОС |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета» |
| 6.3.2.2 | Электронно-библиотечная система IPRbooks |
| 6.3.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | | |
|--|-------------------|--|
| | конференция | |
| | 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, сноповой материал с/х культур |
| 217 В1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, 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). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Задачи самостоятельной работы:

- 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.