Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра лесного хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХиПР
_____ А. М. Козина
«__» _____ 2017 г.

БИОЛОГИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
35.03.01 – Лесное дело

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УО

_____ Л. Б. Даниленко
«17» 01 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ:
Доцент кафедры ЛХ

_____ Э. А. Авдеев
«10» 01 2017 г.

Принято на заседании
кафедры лесного хозяйства
протокол от 17.01.2017 г. №5
Заведующий кафедрой ЛХ

_____ М. В. Никонов
«17» 01 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью изучения модуля, в соответствии с основной образовательной программой (ООП), является профессиональная подготовка бакалавров по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело в области лесной генетики и физиологии растений.

Для достижения цели предполагается решить следующие **задачи:**

- изучить физиологию и биохимию формирования растений, в том числе древесных, с целью представления природы основных физиологических процессов зеленого растения, механизмов регуляции и основных закономерностей взаимоотношения растений и окружающей среды;
- освоить использование теоретических знаний по лесной генетике для воспроизводства лесов.

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Модуль «Биология» в учебном плане для направления 35.03.01 – Лесное дело входит в вариативную часть блока модулей.

Взаимосвязь с другими модулями

Для усвоения учебного материала УМ «Биология» студентам необходимо иметь прочные знания по учебному материалу модулей – химии, физике, ботанике, математической статистике.

УМ «Биология» является вспомогательным при освоении задач УМ дендрология с основами фенологии, лесная селекция, лесовосстановление (лесные культуры и лесные питомники).

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

В результате освоения данного модуля, студент формирует и демонстрирует на базовом уровне следующую общепрофессиональную компетенцию:

ОПК-5 – обладание базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений;

В результате изучения УМ «Биология» студент должен:

знать:

- природу основных физиологических процессов растений и закономерности взаимоотношения их и окружающей среды;
- основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород; закономерности онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений.

уметь:

- оценивать физиологическое состояние растений;
- обосновать целесообразность применения способов размножения древесных пород с учетом основных положений лесной генетики; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений;

владеть:

- имеет представление о механизмах регуляции и основных закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды;
- способами размножения основных таксонов лесных и декоративных растений.

Требования к знаниям, умениям и владению указываются в соответствии с паспортом соответствующей компетенции.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит базовую часть математического и естественнонаучного цикла, изучается на втором курсе (первый семестр) дневной формы обучения.

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Дневное отделение

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	72	ОПК-5
УЭМ 1. Физиология растений:		
- лекции	18	
- практические занятия	9	
- лабораторные работы	9	
в т.ч. аудиторная СРС	9	
- внеаудиторная СРС	36	
УЭМ 2.Лесная генетика:		ОПК-5
- лекции	18	
- практические занятия	9	
- лабораторные работы	9	
В т.ч. аудиторная СРС	9	
- внеаудиторная СРС	36	
Аттестация: экзамен	36	

Заочное отделение

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	16	ОПК-5
УЭМ 1. Физиология растений:		
- лекции	4	
- практические занятия	–	
- лабораторные работы	4	
в т.ч. аудиторная СРС	–	
- внеаудиторная СРС	82	
УЭМ 2. Лесная генетика:		ОПК-5
- лекции	4	
- практические занятия	–	
- лабораторные работы	4	
В т.ч. аудиторная СРС	–	
- внеаудиторная СРС	82	
Аттестация: экзамен	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 «Физиология растений»

1.1 Физиология растительной клетки. Современная клеточная теория. Типы клеточной организации (прокариоты, эукариоты). Элементы растительной и животной клеток. Разнообразие клеток и их функций. Структурные элементы растительной клетки. Принцип компартментации. Химические компоненты клеток белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы, витамины. Влияние воды на протекание биохимических реакций. Механизм реализации генетической информации. Превращение веществ и энергии в клетке. Внутриклеточный и внешний обмен веществ. Проницаемость клетки. Ответная реакция клетки на внешние воздействия. Клетка как открытая система.

1.2 Водный обмен растений. Общая характеристика водного обмена растений. Структура и физические свойства воды. Вода – структурный компонент растительной клетки, её участие в биохимических реакциях. Специфические физические и химические свойства воды. Функции воды в биологических системах. Термодинамические показатели состояния воды. Водный потенциал биологической системы. Ближний, средний, дальний транспорт воды в растении. Транспирация, её биологическое значение. Динамика содержания воды в онтогенезе растений, распределение по органам. Водный баланс растения. Показатели и пути повышения эффективности использования воды растениями.

1.3 Фотосинтез. Роль фотосинтеза в биосфере. Окислительно-восстановительная функция фотосинтеза. Спектральный состав солнечного излучения. Поглощение радиации растениями; распределение радиации в фитоценозе. Общие и парциальные уравнения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата. Биохимия процессов ассимиляции углерода в фотосинтезе. Типы фиксации CO_2 растениями (C_3-, C_4-, САМ-фотосинтез). Фотодыхание. Механизмы регуляции фотосинтеза на субклеточном, клеточном, органном уровнях и в целостном растении. Фотосинтез и первичный обмен веществ. Зависимость фотосинтеза от внутренних и внешних факторов. Светокультура растений. Роль фотосинтеза в формировании величины и качества продуктивности лесных фитоценозов. Влияние густоты стояния растений, структуры посева, особенности расположения листьев в пространстве, удобрений и орошения на энергетическую эффективность фитоценозов.

1.4 Дыхание. Дыхание как элемент биологического окисления. Значение дыхания в жизни растений. Отличие дыхания от химического окисления. Типы дыхательных цепей. Основная и дополнительные дыхательные цепи. Биохимические пути окисления глюкозы. Ферменты дыхания и принципы окислительного фосфорилирования. Структура, локализация, пространственная организация дыхания. Регуляция электронного транспорта в дыхательной цепи. Дыхание и вторичный обмен веществ. CO_2- и O_2-газообмен. Методы учёта дыхания. Дыхательный коэффициент. Дыхание и продуктивность лесных фитоценозов.

1.5 Минеральное питание. Химический элементный состав живых организмов. Биогенные элементы и их функции. Необходимые растению макро- и

микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Корневое и некорневое питание. Распределение минеральных элементов по органам растений. Влияние внешних и внутренних факторов на химический элементный состав растений. Поглощение, транспорт, распределение, реутилизация элементов минерального питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. Элементы минерального питания.

1.6 Рост и развитие растений. Понятие роста и развития на различных структурных уровнях организации растительного организма. Примеры роста и развития. Регуляция роста и развития внутренними (фитогормоны, ингибиторы, токсины) и внешними (свет, температура, водообеспеченность и т. д.) факторами. Основные закономерности роста и развития. Онтогенез растений и его периодизация. Регуляция онтогенеза: фотопериодизм, термопериодизм, яровизация. Ритмы физиологических процессов. Физиология формирования семян и других продуктивных частей растения. Взаимодействие вегетативных и репродуктивных органов в процессе формирования семян. Физиология покоя семян; прекращение покоя семян. Формирование величины и качества урожая. Физиологические основы хранения семян, плодов и другой продукции.

1.7 Приспособленность и устойчивость растений. Понятия физиологического стресса, устойчивости, адаптации к факторам среды. Законы толерантности организмов. Ответная и ответно-приспособительная реакция растений на действие повреждающих факторов. Обратимые и необратимые повреждения растений. Адаптивный потенциал растений. Устойчивость растений: холодоустойчивость, морозоустойчивость, зимостойкость. Влияние на растения избытка влаги. Физиология больного растения (патофизиология). Иммунитет растений. Физиологические механизмы устойчивости к болезням и вредителям.

1.8 Обмен и транспорт органических веществ в растениях. Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов.

УЭМ 2 «Лесная генетика»

2.1 Предмет и методы генетики. Место генетики среди других наук и ее значение как теоретической базы селекции. Генетика – наука о наследственности и изменчивости, ее место среди биологических наук. Основные вопросы, изучаемые современной генетикой. Методы исследований генетики. История развития генетики. Генетика – составная часть эволюционного учения. Генетика как теоретическая основа селекции лесных пород и семеноводства. Достижения и задачи генетики в решении практических вопросов. Значение генетики в предотвращении мутагенного загрязнения окружающей среды. Задачи лесной генетики.

2.2 Цитологические основы наследственности. Клетка – основа строения и жизнедеятельности растений и животных. Ядро, его строение и функции. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Кариотип. Политенные хромосомы, хромосомы типа ламповых щеток Передача наследственной информации в процессе деления соматических клеток. Митоз. Митотический цикл клетки. Амитоз, эндомитоз, к-

митоз. Передача наследственной информации при половом размножении. Мейоз, его биологическое значение. Спорогенез и гаметогенез у растений. Амфимиксис. Ксенийность. Апомиксис.

2.3 Биохимические и молекулярные основы наследственности. Доказательства участия ДНК в явлениях наследственности и изменчивости. Трансформация, трансдукция. ДНК и РНК-содержащие вирусы. Ретровирусы. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот. Синтез ДНК in vitro. Репликация ДНК. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка в клетке. Механизмы регуляции биосинтеза белка по Жакобу и Моно. Современное представление о строении гена.

2.4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Закономерности наследственности, установленные Г.Менделем. Правило чистоты гамет. Значение работ Менделя для дальнейшего развития генетики, селекции и теории эволюции. Типы скрещивания. Типы взаимодействия аллельных генов, множественный аллелизм. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Трансгрессии. Влияние внешних условий на проявление действия гена.

2.5 Хромосомная теория наследственности. Основные положения хромосомной теории наследственности. Создание хромосомной теории наследственности и вклад в не работ школы Т. Моргана. Генетика пола. Типы определения пола в природе. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола. Экспериментальное изменение соотношения полов и получение особей нужного пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование. Генетические карты хромосом и подходы к их составлению.

2.6 Нехромосомная наследственность. Особенности наследования признаков, контролируемых плазмагенами. Пластидная и митохондриальная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС). Практическое использование ЦМС.

2.7 Инбридинг и гетерозис. Понятие об инбридинге и аутбридинге. Системы самонесовместимости у высших растений. Инбридинг (инцухт). Коэффициент инбридинга. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Практическое использование гетерозиса. Проблемы закрепления гетерозиса.

2.8 Изменчивость. Типы изменчивости. Учение Иогансена о популяциях и чистых линиях. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Непрерывная и дискретная изменчивость, изменчивость качественных и количественных признаков, значение признака. Средняя генотипическая оценка популяции и действительное популяционное среднее. Средний эффект гена. Селекционная или репродуктивная ценность. Отклонения, обусловленные доминированием и эпистазом. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго Де Фриза. Естественный (спонтанный) мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Индуцированный мутагенез. Классификация мутаций по их действию на наследственные структуры клетки. Множественный аллелизм. Полиплоидия и др. изменения числа хромосом.

Понятие о полиплоидии. Полиплоидные ряды. Классификация полиплоидов. Автополиплоидия. Аллополиплоидия. Анеуплоидия. Гаплоидия.

2.*9 Отдаленная гибридизация*. Понятие об отдаленной гибридизации. Нескрещиваемость видов и ее причины. Методы преодоления нескрещиваемости. Работы И.В.Мичурина. Бесплодие отдаленных гибридов, причины и способы преодоления. Особенности формообразования. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений. Синтез и ресинтез видов.

2.10 Биотехнология. Объекты, методы, практическое использование. Генетическая инженерия. Методы выделения и синтез генов. Понятие о рестриктазах, векторах (плазмидах, вирусах). Библиотека генов. Банк генов. Рекомбинантная ДНК, клонирование генов. Использование биотехнологии в селекции и других направлениях.

2.11 Генетические процессы в популяциях. Понятие о популяции. Работы С.С.Четверикова по генетическим процессам в популяциях. Панмиктические популяции. Закон Харди-Вайнберга. Динамика популяций. Адаптивная ценность генотипов и коэффициент отбора. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций. Использование положений количественной генетики в селекции лесных пород. Определение статистических показателей популяции, генетическая оценка популяций, наследуемость и генетический выигрыш.

2.12 Генетические основы индивидуального развития. Онтогенез и его основные этапы. Генетическая программа индивидуального развития. Функциональная организация хромосом и дифференциальная активность генов. Принципы управления онтогенезом. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.

2.13 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение. Методы консервации генетических ресурсов, формы выделения и сохранения ценного генофонда лесных древесных пород в России. Мировая политика в области сохранения биоразнообразия и консервации генофонда.

2.14 Экологическая генетика лесных древесных пород. Особенности ответных реакций растений на воздействия условий среды. Особенности взаимодействия климатических факторов среды и лесных древесных пород (тепло, влага, свет, ультрафиолетовые лучи и ионизирующая радиация, атмосфера и ее загрязнители, ветер). Взаимовлияние адафических факторов среды и древесных растений, Взаимодействие биотических факторов среды и древесных растений. Взаимодействие «генотип–среда», антропогенные факторы и пути повышения устойчивости лесных древесных растений.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Лабораторный практикум

4.3.1 Практические занятия

УМЭ 1. Физиология растений

Тема 1.1 Физиология растительной клетки (семинар)(1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.2 Водный обмен растений (семинар): экология водного обмена, физиологические основы орошения и полива с-х. растений (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.3 Фотосинтез (семинар): внешние и внутренние факторы, влияющие на фотосинтез. Фотосинтез и урожай (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.4 Дыхание (семинар): влияние дыхания на урожай с-х. растений (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.5 Минеральное питание (семинар): характеристика макро- и микроэлементов, физиологические основы применения удобрений в сельском хозяйстве (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.6 Рост и развитие растений (семинар): регуляция роста и развития растений. Значение регуляторов роста для сельского хозяйства (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.7 Приспособленность и устойчивость растений. Устойчивость растений (семинар): основные механизмы устойчивости растений к экстремальным факторам среды (температуре, засолению, засухе и т. д.) (2ч.).

СРС – Подготовка к семинару и тесту по теме.

Тема 1.8 Обмен и транспорт органических веществ в растениях (семинар) (1ч.).

СРС – Подготовка к семинару и итоговому тестированию по УЭМ.

Семинары проходят во время аудиторной СРС.

Для усвоения терминологии УЭМ 2 «Физиология растений» студентами выполняется работа по оформлению «Физиологического словаря» (тезауруса). Структура тезауруса включает: название термина, содержание, тема, в которой он встречается. Оформляется в виде записной книжки с алфавитом.

Физиологические термины

1. Автотрофный способ питания
2. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)
3. Активный транспорт
4. Аммонификация
5. Антагонизм ионов
6. Апикальный рост
7. Апопласт
8. Брожение
9. Водный баланс растений
10. Водный дефицит
11. Водный потенциал
12. Водный потенциал клетки (сосущая сила)
13. Возбуждение
14. Газоустойчивость растений
15. Галофиты
16. Гетеротрофный способ питания
17. Гигроскопическая вода
18. Гигрофиты
19. Гидатоды
20. Гидратация
21. Гидропоника
22. Гидрофиты
23. Гликогалофиты
24. Гликолиз
25. Гликофиты
26. «Гниль сердечка»
27. Гомеостаз
28. Гормоны цветения
29. Гравитационная вода
30. Гуттация
31. Денитрификация
32. Деплазмолиз
33. Диффузия
34. Дыхание
35. Дыхательный коэффициент (ДК)
36. Жаростойкость растений
37. Закаливание
38. Засоление
39. Засуха
40. Интенсивность дыхания
41. Интенсивность транспирации
42. Интеркалярный (вставочный) рост
43. ИЭТ (изоэлектрическая точка)
44. Капиллярная вода
45. Коллоидно-связанная вода
46. Компартментация
47. Компенсационная точка
48. Корневое давление
49. КПД фотосинтеза
50. Криптогалофиты (солевыделяющие)
67. Осмотически связанная вода
68. Относительная транспирация
69. Пасока
70. Пассивный транспорт
71. Пигмент-ловушка
72. Пиноцитоз
73. Пиридиновые дегидрогеназы
74. Плазмалемма
75. Плазмолиз
76. Плач растений
77. Пленочная вода
78. Повреждение
79. Покой
80. Полярность
81. Продуктивность транспирации
82. Проницаемость
83. Развитие
84. Раздражимость
85. Раздражитель
86. Реакционный центр
87. Ретарданты
88. Реутилизация
89. Ризосферные микроорганизмы
90. Рост
91. Светособирающий комплекс (ССК)
92. «Свободная вода»
93. «Связанная вода»
94. Сидерация
95. Симпласт
96. Субстраты дыхания
97. Тилакоиды
98. Тонопласт
99. Тотипатентность
100. Транспирационный коэффициент
101. Транспирация
102. Тропизмы
103. Тургор
104. Тургорное давление
105. Урожай биологический
106. Устьице
107. ФАР (фотосинтетически активная радиация)
108. Фитогормоны
109. Фитохром
110. Флавиновые дегидрогеназы
111. Флуоресценция
112. Фосфоресценция
113. Фотодыхание
114. Фотопериодизм
115. Фотосинтез
116. Фотосинтетическая единица (ФСЕ)
117. Фотосинтетический коэффициент

51. Ксероморфизм
52. Ксерофиты
53. Культура изолированных клеток и тканей
54. Ламелла
55. Макроэлементы
56. Мезофиты
57. Мембрана
58. Микориза
59. Микроэлементы
60. Морозоустойчивость растений
61. Настии
62. Нитрификация
63. Нитрогеназа
64. Обесцененное дыхание или «холостое» дыхание
65. Осмос
66. Осмотическое давление
118. Фотосинтетическое фосфорилирование
119. Фотосистема
120. Хелаты
121. Хемосинтез
122. Химический потенциал вещества
123. «Хлороз» растений
124. Хозяйственный урожай
125. Холодостойкость растений
126. Цикл Кребса
127. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ)
128. Эвгалофиты (солянки)
129. Экономность транспирации
130. ЭТЦ (электрон-транспортная цепь)
131. Эффект Пастера
132. Яровизация

УЭМ 2. Лесная генетика

Тема 2.9 – Отдаленная гибридизация (2ч.).
СРС – Подготовка реферата и доклада, защита.
Тема 2.10 – Биотехнология (2ч.).
СРС – Подготовка реферата и доклада, защита.
Тема 2.12 – Генетические основы индивидуального развития (1ч.).
СРС – Подготовка реферата и доклада, защита.
Тема 2.13 – Генофонд лесных древесных пород и его сохранение (2ч.).
СРС – Подготовка реферата и доклада, защита.
Тема 2.14 – Экологическая генетика лесных древесных пород (2ч.).
СРС – Подготовка реферата и доклада, защита.
Семинары проходят во время аудиторной СРС.

4.3.2 Лабораторные работы

УМЭ 1. Физиология растений

Тема 1.1 Поступление воды в растительную клетку: 1. Осмотические явления в клетке. Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза. (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).
Тема 1.2 Водный обмен растений: 1. Влияние концентрации раствора на поглощение воды и прорастание семян. (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).
Тема 1.3 Фотосинтез: 1. Выделение и разделение фотосинтетических пигментов. 2. Оптические свойства фотосинтетических пигментов. (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).

Тема 1.4 Минеральное питание растений: 1. Поступление ионов в растение. Восстановление нитратов в растении (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).
Тема 1.5 Дыхание: 1. Определение интенсивности дыхания растений по выделению углекислоты. 2. Необходимость кислорода воздуха для роста растений (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).
Тема 1.6 Рост растений: 1.Превращение веществ при прорастании семян (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).
Тема 1.7 Устойчивость растений к низким температурам: 1. Влияние отрицательной температуры на растения (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета, подготовка к тесту по теме).

УМЭ 2. Лесная генетика

Тема 2.2 - Цитологические основы наследственности. Передача наследственной информации в процессе деления клеток при бесполом размножении. Митоз. Амитоз. К-митоз. Эндомитоз, политения. Цитогенетика полового размножения. Спорогенез и гаметогенез. Двойное оплодотворение. Амфимиксис. Апомиксис. Овогенез и сперматогенез (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета).
Тема 2.4 – Гибридологический метод. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации, установленные Г. Менделем. Множественные аллели (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета).
Тема 2.5 – Хромосомная теория наследственности. Генетические механизмы определения пола и сцепленное с полом наследование (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета).
Тема 2.6 – Нехромосомная наследственность (1ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформлениесловаря, отчета).
Тема 2.8 - Модификационная изменчивость. Статистическое изучение (2ч.).
СРС – Подготовка к защите ЛР (изучение конспектов лекций, дополнительной литературы, оформление словаря, отчета).

4.4 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Организация освоения модуля

Результаты освоения модуля	Содержание модуля	Способы и технологии организации учебного процесса
Знать процессы жизнедеятельности растений, их зависимость от условий окружающей среды. **Уметь** оценивать физиологическое состояние растений, их адаптационный потенциал, факторы улучшение роста, развития. В**ладеть** основными методами определения показателей продуктивности, устойчивости лесных фитоценозов.	**УЭМ 1. Физиология растений**	Вводная лекция Информационные лекции Лекции-презентации Проблемные лекции Лабораторные работы и практические занятия в виде семинара
Знать основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород. У**меть** использовать основные положения лесной генетики в воспроизводстве лесов. **Владеть** основными методами лесной генетики, повышающими продуктивность лесов.	**УЭМ 2. Лесная генетика**	Вводная лекция Информационные лекции Лекции-презентации Проблемные лекции Лабораторные работы и практические занятия в виде семинара

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса УМ «Биология» необходимы компьютерный кабинет, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций, оборудованные лаборатории – физиологии растений и генетики.

Наглядные пособия: коллекция растений, семян, микропрепаратов; таблицы, рисунки, фотографии, плакаты.

Оборудование: микроскопы со встроенными осветителями, ручные и штативные лупы, вытяжной шкаф, электронные весы, термостаты, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, нагревательные приборы, водяные бани, термометры, штативы, спиртовки и др.

Наборы лабораторной посуды: колбы различного объема, пробирки, градуированные пробирки и пипетки, химические стаканы, цилиндры, чашки Петри, предметные и покровные стекла, фарфоровые чашки, скальпели, ножницы, пинцеты, шпатели, держатели и др. Реактивы, наборы красителей и др.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
Б – Технологическая карта
В - Карта учебно-методического обеспечения УМ
Паспорт компетенций ОПК-5.

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Биология»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Биология» выразилось в следующих аспектах:

- содержание модуля сформировано из двух разделов (УЭМ), каждый последующий базируется на предыдущем и повышает уровень освоения компетенции ОПК-5;

- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения творческих заданий), имеют возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте учебного модуля (Приложение А рабочей программы учебного модуля).

УЭМ - первый «Физиология растений» модуля «Биология» направлены на обобщение знаний и развитие понимания об уникальности представителей растительного мира. Второй УЭМ «Лесная генетика», базируясь на полученных знаниях, позволяют сформировать биологическое мышление в области генетики растений лесных фитоценозов, их значении и возможностях применения методов и приемов генетики в практике производства – селекции растений.

Значительная часть времени, выделяемого учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению модуля.

При самостоятельном изучении модуля следует уделить внимание следующим вопросам:

1. Повторение разделов наук, лежащих в основе модуля.

Необходимо иметь представление о базовом школьном курсе «Биологии», «Ботаники» для формирования общей картины биологических закономерностей. Знание *физики и химии* позволит студенту правильно понимать и обосновывать вопросы воздействия различных факторов на живые организмы.

2. Изучение и повторение терминологии.

3. Параллельное изучение смежных и специальных модулей.

4. Поиск сведений об истории и новых исследованиях, достижениях отечественной и зарубежной науки в области изучения лесных фитоценозов и их физиологических возможностей по приспособлению к меняющимся условиям антропогенной среды, в том числе, связанными с применением новых технологий выращивания и гибридизации ценных лесных культур древесных растений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды работ:

- подготовку к занятиям, включая написание конспектов лекций непосредственно на лекции;
- оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям и подготовку к их защитам;
- подготовку к занятиям в виде семинара;
- подготовку к коллоквиумам и тестированию;
- написание конспекта по вопросам, не освещаемым в аудиторных занятиях;
- выполнение заданий самостоятельной работы и их защиту;
- подготовку к экзамену.

2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля «Биология»

2.1 Используемые технологии

Тематическая программа первых разделов лекционного блока включает наиболее общие вопросы, по которым студенты имеют начальную подготовку в объёме школьного материала по «Ботанике», «Биологии», «Химии», «Физике» для формирования общей картины биологических закономерностей. Знание химии и физики позволит студенту правильно понимать процессы, идущие в организме растений и анализировать воздействия различных факторов на живые организмы.

В связи с этим лекционный материал предпочтительно организовать в виде использования следующих образовательных технологий:

- ✓ вводная лекция
- ✓ информационная лекция должна делать акцент на современных взглядах на биологические концепции;
- ✓ лекция-презентация;
- ✓ проблемная лекция

Вводная лекция

Вводная лекция используется для изучения тем УМ, которые требуют погрузить студентов в предмет, определенным образом выстроить знания, полученные ранее в школьном курсе «Биология».

Рекомендуется использовать при освещении следующего теоретического материала по темам:

УЭМ 2 «Лесная генетика»

2.1 Предмет и методы генетики

Информационная лекция

Информационная лекция используется при изучении таких тем, которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Рекомендуется использовать при освещении следующего теоретического материала по темам:

УЭМ 1 «Физиология растений»

2.2 Водный обмен растений.

2.5 Минеральное питание.

2.6 Рост и развитие растений.

2.7 Приспособленность и устойчивость.

2.8 Обмен и транспорт органических веществ.

УЭМ 2 «Лесная генетика»

2.2 Цитологические основы наследственности
2.3 Биохимические и молекулярные основы наследственности
2.4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации
2.5 Хромосомная теория наследственности
2.6 Нехромосомная наследственность
2.7 Инбридинг и гетерозис
2.8 Изменчивость
2.9 Отдаленная гибридизация

Лекция-презентация

Темы, которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы и объекты.

В связи с этим, лекцию-презентацию рекомендуется использовать во время освоения следующих тем:

УЭМ 1 «Физиология растений»

2.1 Физиология растительной клетки.
2.3 Фотосинтез.
2.4 Дыхание.

УЭМ 2 «Лесная генетика»

2.10 Биотехнология
2.11 Генетические процессы в популяциях
2.12 Генетические основы индивидуального развития
2.13 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение
2.13 Экологическая генетика лесных древесных пород

Проблемная лекция

2.11 Генетические процессы в популяциях
2.13 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение
2.13 Экологическая генетика лесных древесных пород

2.2 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля

1. Анисимов А. В. Транспорт воды в растениях. – М.: Наука, 1992 г.
2. Бухольцев А.Н. Физиология растений. – Познавательные задачи. - Улан- Уде: БГПИ, 1993. - 124 с.
3. Генетика развития растений: учебник для биологических специальностей университетов /Л.А.Лутов,Т.А.Ежов .: ред. С.Г.Инге-Вечтомова. – 2 изд. пер и доп. – СПб. Изд Н-Л, 2010 - 432с.
4. Генетика: Учебник для медицинских вузов / Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Д.С. и др.: Под ред. В.И. Иванова. − М.: Академкнига, 2006. − 638с.
5. Генетика: учебник для вузов/ А. Я. Любавская, М.Г.Романовский, А.Курносов идр. - М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. -134 с.
6. Головко Т. К. Дыхание растений (физиологические аспекты). – СПб.: Наука, 1999.
7. Задачи по современной генетике: Учебное пособие / В.М. Глазер, А.И. Ким, Н.Н. Орлова, И.Г. Удина, Ю.П. Алтухов; Под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 222 с.
8. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов/С.Г.Инге-Вечтомов. – 2– е изд.. перераб. и доп. – СПб: Издательство Н-Л, 2010. – 718с.
9. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 2005.
10. Либберт Э. Физиология растений. – М., 1978.
11. Медведев С. С. Физиология растений. СПб.: Издательский дом Санкт-Петербургского Государственного университета, 2004.
12. Общая генетика. Методическое пособие; под редакцией С.Г. Инге-Вечтомова / С-Пб., Издательство Н-Л., 2007.
13. Практикум по цитологии и цитогенетике растений: Учебное пособие для вузов / Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. – М.: КолосС, 2007. – 193с. – Прил.: с.172– 185.
14. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник для вузов /Под .ред.В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 2003. – 469 с.
15. Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений (Под ред.М. Н. Кондратьева). М.: РГАУ-МСХА, 2007.
16. Усманов И.Ю. Экологическая физиология растений / И.Ю.Усманов, З.Ф.Рахманкулов, А.Ю.Кулагин. - М.: Логос, 2001. – 224 с.
17. Царев А.П. Генетика лесных древесных пород: учебник для вузов/ А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. - М. : изд. МГУ леса, 2001.-338 с.
18. Якушкина Н. И., Бахтенко Е. Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005.

Периодические издания:

1. Вестник МГУ. Сер. Биология
2. Вестник РАСХН
3. Журнал общей биологии
4. Известия вузов. Лесной журнал

5. Известия Тимирязевский с/х академии
6. Новое сельское хозяйство
7. ОНТИ. Проблемы окружающей среды
8. Успехи современной биологии

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. http://www.biology.arizona.edu/mendelian_genetics/mendelian_genetics.html
2. http://morgan.rutgers.edu/MorganWebFrames/ http://genetics.biology.kyushu-u.ac.jp
3. http://www.jbpub.com/genetics/
4. http://darwin.eeb.uconn.edu/eeb348/eeb348.html
5. http://darwin.eeb.uconn.edu/simulations/drift.html
6. http://gslc.genetics.utah.edu/
7. http://darwin.eeb.uconn.edu/
8. www.genome.iastate.edu/ edu/doe/fig11.html
9. http://www.genfys.slu.se/staff/dagl/Glossaries/

3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля «Биология»

3.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа

Семинар

Проведение семинаров ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов.

В **УЭМ 1 «Физиология растений»** планируется подготовка сообщений по следующим темам:

Тема 2.1 Физиология растительной клетки

1. Физиология растений. Этапы развития науки. Вклад в ее развитии российских ученых.
2. Физиология растений. Методы и задачи науки на современном этапе.
3. Структурная организация растительной клетки.
4. Функциональная организация растительной клетки.
5. Структура аминокислот, пептидов, белков, состав и размеры белковых молекул. Функции белков, классификация.
6. Физико-химические особенности нуклеопротеидов, определяющих продуктивность растений.
7. Состав, строение и физиологическая роль мембран в жизнедеятельности клетки.
8. Биокатализаторы - связующие звено между средой и организмом. Витамины - строительный материал для ферментов. Специфичность ферментов. Катализ. Классификации. Физиологическое значение ферментов в жизни растения.
9. Регуляторная система растений.
10. Растительная клетка как осмотическая система. Водный потенциал клетки.

Тема 2.2 Водный обмен растений: экология водного обмена, физиологические основы орошения и полива сельскохозяйственных растений

1. Водный обмен растений, его значение.
2. Поглощение воды растительной клеткой.
3. Корневая система как орган поглощения воды.
4. Двигатели водного потока.
5. Транспирация, ее значение в жизни растений. Особенности транспирации у древесных пород.
6. Интенсивность и продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации. Методы их определения.
7. Водный баланс растений, его практическое значение.

8. Влияние внешних и внутренних факторов на поглощение и испарение воды растением.
9. Растение - это гидравлическая система возвращения в атмосферу половины того количества воды, которое ежегодно выпадает на Землю в виде осадков. Поясните.
10. Какие факторы обеспечивают регуляцию водного режима растений?

Тема 2.3 Фотосинтез: внешние и внутренние факторы, влияющие на фотосинтез. Фотосинтез и урожай

1. Аппарат фотосинтеза (лист, хлоропласт, пигментные системы). Механизм фотосинтеза.
2. Современные представления о сущности световой фазы фотосинтеза.
3. Биофизика и биохимия фотосинтеза.
4. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
5. Зависимость фотосинтеза от внешних условий и особенностей растений.
6. Фотосинтез и продуктивность растений.
7. Отчего зависит зеленая окраска хлорофилла? Почему у большинства растений верхняя сторона листовой пластинки окрашена в более темный зеленый цвет, чем нижняя?
8. В процессе изучения фотосинтеза ряд ученых считали, что интенсивность фотосинтеза пропорциональна яркости света, а наиболее яркими лучами считали желтые. Так ли это?
9. Требуют ли энергии света реакции синтеза органических веществ, включения углекислого газа в состав их молекул?
10. Для каких реакций фотосинтеза необходим солнечный свет? Что лежит в их основе?
11. Хлорофилл - главный фотосинтетический пигмент. Объясните почему?
12. Чем отличается спектр поглощения хлорофилла а от спектра поглощения хлорофилла в?
13. Объясните, какое значение имело открытие реакции Хилла для понимания фотосинтетического процесса?
14. Назовите возможные места обитания или природные условия, в которых факторами, лимитирующими фотосинтез, могут быть: интенсивность освещения, концентрация кислорода, температура.
15. Почему крахмал исчезает в темноте?
16. Каким образом сведения о дыхании помогают объяснить влияние концентрации CO_2 и кислорода на скорость фотосинтеза?
17. Какие условия среды способствуют фотодыханию?
18. Какие хлоропласты лучше приспособлены для световых, а какие для темновых реакций?
19. Как скажется понижение концентрации кислорода на Сз- фотосинтезе? На С4 - фотосинтезе? Объясните.
20. В теплицах применятся подкормка растений CO_2. Какая фаза фотосинтеза при этом усиливается? В какой части хлоропласта локализованы реакции связывания углекислого газа?

Тема 2.4 Дыхание: влияние дыхания на урожай с-х. растений

1. Физиологическое значение дыхания растений.
2. Основные компоненты дыхания: дыхательный коэффициент, дыхательные субстраты, поступление кислорода система АДФ-АТФ.
3. Механизм дыхания. Анаэробная фаза дыхания.
4. Сопряжение дыхания и фосфорилирования (гипотеза П. Митчела).
5. Зависимость дыхания от внутренних и внешних факторов.
6. Взаимосвязь между фотосинтезом и дыханием.
7. Является ли дыхание неотъемлемым признаком организма?
8. Почему первая фаза дыхания называется анаэробной? Объясните. Где в клетке протекают реакции данной фазы?
9. АТФ - аккумулятор и источник энергии в клетке. Так ли это?
10. Как обеспечивается доступ кислорода к клетке растения?
11. Митохондрии и хлоропласты, что общего у них, и что их отличает друг от друга?
12. Сколько этапов можно выделить в процессе дыхания, где они локализованы? В каких этапах принимает участие кислород?
13. Докажите генетическое «родство» дыхания и брожения.
14. Дыхательный коэффициент равен 0,3; 0,8; 1,0. Объясните, какой субстрат используется из запасных веществ семян в каждом случае?

Тема 2.5 Минеральное питание: характеристика макро- и микроэлементов, физиологические основы применения удобрений в сельском хозяйстве

1. Физиологическая роль макро- и микроэлементов.
2. Основные свойства питательного раствора.
3. Передвижение минеральных элементов и особенности передвижения органических веществ по растению. Реутилизация.
4. Корневая система как основной орган поглощения и усвоения минеральных элементов.
5. Роль корня в биосинтезах и влияние внешних факторов на деятельность корневой системы.
6. Примерное содержание химических элементов и органических веществ в растениях.
7. Значение листовой, тканевой и почвенной диагностики в питании растений.
8. Циркуляция минеральных веществ в растении - физиологический процесс, связанный с выполнением ряда важных функций. Каких?
9. Содержание отдельных элементов и их соотношение в тканях значительно варьируют в разных видах растений и в зависимости от условий произрастания. Однако один и тот же основной набор минеральных элементов необходим всем зеленым растениям, и каждый элемент используется разными растениями в одинаковых целях. Поясните.
10. Методы диагностики потребности растений в элементах минерального питания.

Тема 2.6 Рост и развитие растений: регуляция роста и развития растений. Значение регуляторов роста для сельского хозяйства

1. Понятие о росте и развитии растений. Рост как интегральный процесс жизнедеятельности растений.
2. Влияние на рост внешних факторов (температура, свет, влажность, воздуха и почвы, удобрения, аэрация и др.).
3. Клеточные основы роста. Типы роста у растений.
4. Ритмичность роста. Периодичность.
5. Физиология прорастания семян.
6. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растений Синтетические физиологически активные вещества.
7. Жизненный цикл высших растений.
8. Ростовые движения у растений - тропизмы, настии.
9. Зона максимальной интенсивности клеточного деления и зона наиболее быстрого роста у корня и стебля не совпадают. Объясните это.
10. Перечислите отличительные признаки гормонов растений.
11. Что произойдет, если удалить верхушку роста стебля в зоне, расположенной ниже среза? Как влияет ауксин на рост стебля и корня?
12. Влияние гиббереллина на растения. Будет ли приобретенная особенность передаваться из поколения в поколение?
13. В каких процессах принимают участие гормоны растений?
14. В чем сходство и различие тропизмов и настий?
15. Длиннодневные растения характерны для зоны умеренных широт. Объясните.
16. Как растения «понимают», что нужно готовиться к зимнему покою? Как изменяются соотношения гормонов при этом?
17. Имеют ли у растения механизмы для обеспечения устойчивости к инфекционным заболеваниям?

Тема 2.7 Приспособленность и устойчивость растений. Устойчивость растений: основные механизмы устойчивости растений к экстремальным факторам среды (температуре, засолению, засухе и т. д.)

1. Что понимается под приспособленностью и устойчивостью растений?
2. Холодоустойчивость растений.
3. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.
4. Жароустойчивость и засухоустойчивость растений.
5. Солеустойчивость растений.
6. Устойчивость растений к антропогенным воздействиям, инфекционным заболеваниям.
7. Как приспособились древесные растения защищаться от засухи?
8. Как влияет загущенность посадок сосновых в период активного роста на выживаемость во время засухи?
9. За счет чего можно повысить жаро- и засухоустойчивость?
10. За счет чего осуществляется регуляция осмотического давления в цитоплазме клеток при водном и солевом стрессах?

11. Объясните, почему внутриклеточная вода не замерзает до низкотемпературной экзотермы, т.е. что препятствует образованию льда в клетке?
12. Почему незамерзающая до низкотемпературной экзотермы вода выходит из клеток?
13. Механизм переохлаждения имеет ряд преимуществ по сравнению с механизмом, основанным на внеклеточном образовании льда. Поясните.
14. Какие анатомические структуры растения выполняют роль барьера для распространения образования льда?
15. При затоплении почвы и растений (корневой системы) водой создаются условия для гипоксии или аноксии? Поясните.

Тема 2.8 Обмен и транспорт органических веществ в растениях

1. Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая.
2. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов.
3. Накопление белков растениями.
4. Накопление крахмала растениями.
5. Накопление сахарозы растениями.
6. Накопление липидов растениями.
7. Накопление сахаров, ароматических, биологически активных соединений и витаминов растениями.

В **УЭМ 2 «Лесная генетика»** планируется подготовка сообщений по следующим темам:

Тема 2.9 Отдаленная гибридизация

1. Понятие об отдаленной гибридизации.
2. Нескрещиваемость видов и ее причины.
3. Методы преодоления нескрещиваемости.
4. Работы И.В.Мичурина.
5. Бесплодие отдаленных гибридов, причины и способы преодоления. Особенности формообразования.
6. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений.
7. Синтез и ресинтез видов.

Тема 2.10 Биотехнология

1. Объекты, методы, практическое использование.
2. Генетическая инженерия.
3. Методы выделения и синтез генов.
4. Понятие о рестриктазах, векторах (плазмидах, вирусах).
5. Библиотека генов.
6. Банк генов.
7. Рекомбинантная ДНК, клонирование генов.

8. Клеточные технологии.
9. Использование биотехнологии в селекции и других направлениях.

Тема 2.12 Генетические основы индивидуального развития

1. Онтогенез и его основные этапы.
2. Генетическая программа индивидуального развития.
3. Функциональная организация хромосом и дифференциальная активность генов.
4. Различия в составе цитоплазмы.
5. Эмбриональная индукция.
6. Гормональная регуляция действия генов.
7. Принципы управления онтогенезом.
8. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.

Тема 2.13 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение

1. Методы консервации генетических ресурсов.
2. Формы выделения и сохранения ценного генофонда лесных древесных пород в России.
3. Мировая политика в области сохранения биоразнообразия и консервации генофонда.

Тема 2.14 Экологическая генетика лесных древесных пород

1. История возникновения экологической генетики.
2. Предмет исследования экологической генетики.
3. Особенности ответных реакций растений на воздействия условий среды.
4. Особенности взаимодействия климатических факторов среды и лесных древесных пород (тепло, влага, свет, ультрафиолетовые лучи и ионизирующая радиация, атмосфера и ее загрязнители, ветер).
5. Генетика фотосинтеза и иммунитета.
6. Взаимовлияние эдафических факторов среды (почвы, рельефа) и древесных растений,
7. Взаимодействие биотических факторов среды и древесных растений.
8. Взаимодействие «генотип–среда», антропогенные факторы и пути повышения устойчивости лесных древесных растений.
9. Методы оценки взаимодействия «генотип–среда».

4.2 Литература, рекомендуемая для освоения практической части модуля

1. Анисимов А. В. Транспорт воды в растениях. – М.: Наука, 1992 г.

2. Бухольцев А.Н. Физиология растений. – Познавательные задачи. - Улан-Уде: БГПИ, 1993. - 124 с.

3. Генетика развития растений: учебник для биологических специальностей университетов /Л.А.Лутов,Т.А.Ежов .: ред. С.Г.Инге-Вечтомова. – 2 изд. пер и доп. – СПб. Изд Н-Л, 2010 - 432с.

4. Генетика: Учебник для медицинских вузов / Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Д.С. и др.: Под ред. В.И. Иванова. − М.: Академкнига, 2006. − 638с.

5. Генетика: учебник для вузов/ А. Я. Любавская, М.Г.Романовский, А.Курносов идр. - М.:ГОУ ВПО МГУЛ,2005. -134 с.

6. Головко Т. К. Дыхание растений (физиологические аспекты). – СПб.: Наука, 1999 г.

7. Задачи по современной генетике: Учебное пособие / В.М. Глазер, А.И. Ким, Н.Н. Орлова, И.Г. Удина, Ю.П. Алтухов; Под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 222 с.

8. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов/С.Г.Инге-Вечтомов. – 2– е изд.. перераб. и доп. – СПб: Издательство Н-Л, 2010. – 718с.

9. Либберт Э. Физиология растений. – М., 1978 г.

10.Медведев С. С. Физиология растений. СПб.: Издательский дом Санкт-Петербургского Государственного университета, 2004 г.

11.Общая генетика. Методическое пособие; под редакцией С.Г. Инге-Вечтомова / С-Пб., Издательство Н-Л., 2007.

12.Практикум по цитологии и цитогенетике растений: Учебное пособие для вузов / Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. – М.: КолосС, 2007. – 193с. – Прил.: с.172– 185

13.Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник для вузов /Под .ред.В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 2003. – 469с.

14.Справочник терминов и понятий по физиологии и биохимии растений (Под ред.М. Н. Кондратьева). М.: РГАУ-МСХА, 2007 г.

15.Усманов И.Ю. Экологическая физиология растений / И.Ю.Усманов, З.Ф.Рахманкулов, А.Ю.Кулагин. - М.: Логос, 2001. - 224 с.

16.Царев А.П. Генетика лесных древесных пород: учебник для вузов/ А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. - М. : изд. МГУ леса, 2001.-338 с.

Периодические издания:

1. Вестник МГУ. Сер. Биология
2. Вестник РАСХН
3. Журнал общей биологии
4. Известия вузов. Лесной журнал
5. Известия Тимирязевский с/х академии
6. Новое сельское хозяйство
7. ОНТИ. Проблемы окружающей среды
8. Успехи современной биологии

4 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ учебного модуля «Биология»

4.1 Используемые технологии

Основным направлением лабораторных работ является сравнение теоретического, описательного материала с живым объектом растением, его составными частями (растительной клеткой, органами), в том числе в форме постоянных (фиксированных) препаратов и наглядных пособий. Формируется владение биологическими методами анализа, основанными на наблюдении, описании и идентификации.

Лабораторные работы предусмотрены в двух УЭМ учебного модуля. Материально-техническое обеспечение предусмотрено рабочей программой модуля для выполнения лабораторных работ и практических занятий.

Для контроля выполненных заданий используется задания для самостоятельной работы.

4.2 Литература, рекомендуемая для освоения лабораторной части модуля

1. Генетика: Метод.указания для выполнения лаб., практ. работ и СРС./Сост. В.М.Кондратьева; Под ред. Н.Н.Максимюка.- Великий Новгород,2009.-34с.
2. Генетика: метод.рекомендации/сост. В.М.Кондратьева, А.Ю.Шуклина,- Великий Новгород, 2008.-67с.
3. Задачи по современной генетике: Учебное пособие / В.М. Глазер, А.И. Ким, Н.Н. Орлова, И.Г. Удина, Ю.П. Алтухов; Под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005. – 222 с.
4. Малый практикум по физиологии растений / под ред. А.Т.Мокроносова. - М.: МГУ, 1994. - 184 с.
5. Общая генетика. Методическое пособие; под редакцией С.Г. Инге-Вечтомова / С-Пб., Издательство Н-Л., 2007.
6. Практикум по физиологии растений. Учебное пособие для вузов / В.Б.Иванов, И.В.Плотникова, Е.А.Живуха и др.: Под ред. В.Б.Ивановой. – М.: Академия, 2004. – 139 с.
7. Практикум по физиологии растений / Н.Н.Третьяков, Н.А.Паничкин,И.Н.Кондратьев и др.: Под ред. Н.Н.Третьякова. М.: Колос, 2003. – 287 с.
8. Практикум по цитологии и цитогенетике растений: Учебное пособие для вузов / Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. – М.: КолосС, 2007. – 193с. – Прил.: с.172– 185
9. Физиология растений. Лабораторный практикум / Сост. А.И. Дурандин; НовГУ им. Яр. Мудрого. - Великий Новгород, 2001. - 64с.

5 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых **своевременная** и **систематическая** оценка результатов труда студента в точном соответствии с реальными достижениями группы студентов, система поощрения успевающих. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод системного подхода к изучению материала.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- *Знание (пороговый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).
- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).
- *Анализ (стандартный уровень освоения компетенции в области знаний)* (выделение скрытых предположений, существенных признаков, логики рассуждения).
- *Синтез (эталонный уровень освоения компетенции)* (выполнение самостоятельной работы)

При оценке освоения учебного модуля применяются следующие формы контроля и критерии оценки:

Формы контроля и критерии оценки при оценке освоения учебного модуля Биология

Форма контроля	Критерии оценки			Максимальный балл
	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Стандартный уровень (хорошо)	Эталонный уровень (отлично)	
УЭМ 1 «Физиология растений» Практические занятия	Допускает существенные ошибки. Студент обнаруживает неумение применять законы, закономерности физиологии растений для объяснения конкретных явлений и фактов	Выполнены требования к оценке «отлично», но допускает несущественные ошибки в изложении материала	Выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности изложения законов, закономерностей физиологии растений для объяснения конкретных явлений и фактов	4 б. – 1 ак. час.
Лабораторные работы	Работа выполнена с ошибками, но не более трех	При выполнении допущены несущественные ошибки не более двух	Выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей	5 б. – 1 ак. час.
Физиологический словарь	Дана точная характеристика не менее чем 50% терминов	Дана точная характеристика не менее чем 75% терминов	Дана точная характеристика не менее чем 90% терминов	10 баллов
Итоговое тестирование	Правильно выполнено не менее 50 % заданий	Правильно выполнено не менее 75 % заданий	Правильно выполнено не менее 90 % заданий	20 баллов
Зачет (зачетные работы принимаются в часы аудиторной СРС)				100

УЭМ 2 «Лесная генетика» Лабораторные работы	Работа по изучению, описанию, вычислению, построению, измерению, решению по заданной схеме выполнена полностью, допущено не более двух ошибок	Работа по изучению, описанию, вычислению, построению, измерению, решению по заданной схеме выполнена полностью, допущено не более одной ошибки	Работа по изучению, описанию, вычислению, построению, измерению, решению по заданной схеме выполнена в полном объеме	4 б. - 1 ак.ч.
Практические занятия	Допускает существенные ошибки. Студент обнаруживает неумение применять законы, закономерности лесной генетики для объяснения конкретных закономерностей	Выполнены требования к оценке «отлично», но допускает несущественные ошибки в изложении материала	Выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности изложения законов, закономерностей лесной генетики для объяснения конкретных ситуаций, задач	5 б. - 1 ак.ч.
Генетический словарь	Дана точная характеристика не менее чем 50% терминов	Дана точная характеристика не менее чем 75% терминов	Дана точная характеристика не менее чем 90% терминов	20
Экзамен по УЭМ 2 Генетика				50

Экзаменационные вопросы по УЭМ 2 « Лесная генетика»

1 Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Значение генетики для селекции и биотехнологии.
2 Клетка – основа строения и жизнедеятельности растений.
3 Ядро и цитоплазма. Их роль в сохранении, передаче и реализации наследственной информации.
4 Хромосома – как структурная и функциональная единица организации генетического материала.
5 Кариотип. Идентификация хромосом. Кариотипы древесных растений.
6 Молекулярная структура хромосом. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Гетерохроматин и эухроматин.
7 Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Митотический цикл. Митоз.
8 Передача наследственной информации при половом размножении. Мейоз
9 Спорогенез и гаметогенез у растений.
10 Амфимиксис. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенийность.
11 Апомиксис, его типы и направление использования.
12 Прямые и косвенные доказательства участия ДНК в явлениях наследственности и изменчивости. Трансформация и трансдукция.
13 Химический состав, структура, типы и функции нуклеиновых кислот. Модель ДНК предложенная Уотсоном и Криком.
14 Свойства ДНК. Репликация ДНК, репарация ДНК.
15 Транскрипция. Процессинг и сплайсинг. Обратная транскрипция.
16 Синтез белка в клетке. Регуляция синтеза белка в клетке по Жакобу и Моно.
17 Современные представления о строении гена.
18 Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем: I, II, III законы, правило чистоты гамет.
19 Цитологические основы расщепления. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Оценка получаемых отклонений по методу хи-квадрат.
20 Значение работ Г. Менделя для дальнейшего развития генетики, селекции и теории эволюции.
21 Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов, плейотропия, комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы.
22 Хромосомная теория наследственности.
23 Генетика пола. Типы определения пола у растений.
24 Пол и половые хромосомы у растений.
25 Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крест на-крест». Практическое значение сцепленного с полом наследования.
26 Закономерности наследования признаков при полном сцеплении.
27 Неполное сцепление. Кроссинговер, его типы. Роль в эволюции и селекции.
28 Генетические карты хромосом и подходы к их составлению. Цитологическая карта хромосом.

29 Основы генетического анализа: определение числа генов, контролирующих признак, характер их взаимодействия, определение групп сцепления и расположения генов.
30 Цитоплазматическая наследственность. Особенности цитоплазматической наследственности. Плазмагены. Геном. Плазмон.
31 Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее особенности.
32 Практическое использование ЦМС в селекции на гетерозис для получения гибридных семян.
33 Типы изменчивости. Учение Иогансена о популяциях и чистых линиях.
34 Модификационная изменчивость. Статистическое изучение модификационной изменчивости.
35 Модификационная изменчивость. Длительные модификации, морфозы. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация.
36 Мутационная изменчивость, классификация. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.
37 Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
38 Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация. Физические мутагены.
39 Химические мутагены. Мутагенез и наследственность .
40 Классификация мутаций по их действию на наследственные структуры клетки.
41 Эффект положения гена. Множественный аллелизм. Направленное получение мутаций.
42 Использование искусственного мутагенеза в селекции.
43 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Классификация полиплоидов. Особенности полиплоидов, полиплоидные ряды.
44 Автополиплоидия. Генетические особенности. Использование в селекции.
45 Гаплоидия. Классификация гаплоидов. Спонтанные и экспериментальные гаплоиды. Дигаплоиды. Использование гаплоидов и дигаплоидов в генетике и селекции.
46 Отдаленная гибридизация. Межвидовые и межродовые гибриды, их значение для генетики и селекции.
47 Гибридинг и аутбридинг. Системы самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость, значение в селекции.
48 Инбридинг (инцухт). Коэффициент инбридинга. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование.
49 Явление гетерозиса. Теория гетерозиса. Типы гетерозиса. Практическое использование гетерозиса.
50 Онтогенез и его основные этапы. Функциональная организация хромосом и дифференциальная активность генов.
51 Эмбриональная индукция. Гормональная регуляция действия генов. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.

52 Понятие о популяции. Работы С.С. Четверикова по генетическим процессам в популяциях. Популяции самоопылителей и панмиктические популяции.
53 Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.
54 Динамика популяций. Факторы генетической динамики популяции: мутации, отбор, миграции, дрейф генов, изоляция.
55 Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.
56 Биотехнология классическая и современная. Ее значение для генетики.
57 Объекты, методы, практическое использование биотехнологии.
58 Генетическая инженерия.
59 Методы выделения и синтез генов.
60 Понятие о рестриктазах, векторах (плазмидах, вирусах).
61 Библиотека генов. Банк генов.
62 Рекомбинантная ДНК, клонирование генов.
63 Клеточные технологии.
64 Использование биотехнологии в селекции и других направлениях.
65 История развития генетики. Методы генетических исследований.
66 Использование биотехнологии в оздоровлении посадочного материала.
67 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение.
68 Экологическая генетика лесных древесных пород.
69 Методы консервации генетических ресурсов.
70 Формы выделения и сохранения ценного генофонда лесных древесных пород в России.
71 Мировая политика в области сохранения биоразнообразия и консервации генофонда.
72 История возникновения экологической генетики.
73 Особенности ответных реакций растений на воздействия условий среды.
74 Особенности взаимодействия климатических факторов среды и лесных древесных пород (тепло, влага, свет, ультрафиолетовые лучи и ионизирующая радиация, атмосфера и ее загрязнители, ветер).
75 Генетика фотосинтеза и иммунитета.
76 Взаимовлияние эдафических факторов среды (почвы, рельефа) и древесных растений.
77 Взаимодействие биотических факторов среды и древесных растений.
78 Взаимодействие «генотип–среда», антропогенные факторы и пути повышения устойчивости лесных древесных растений.
79 Методы оценки взаимодействия «генотип–среда».
80 Генетическия и генная инженерия.
81 Клеточная биотехнология. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра лесного хозяйства

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1
Модуль «Биология: УЭМ Лесная генетика»
Для направления 35.03.01 – Лесное дело

1. Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Значение генетики для селекции и биотехнологии.
2. Генетические карты хромосом и подходы к их составлению. Цитологическая карта хромосом.
3. Генофонд лесных древесных пород и его сохранение.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ЛХ_____ М.В.Никонов

Приложение Б

Технологическая карта учебного модуля «Биология»
семестр 3, ЗЕ 5, вид аттестации - экзамен, акад. часов 72, баллов рейтинга 250

№ и наименование раздела учебного модуля	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	В т.ч. АСРС			
УЭМ 1 «Физиология растений»	**1-9**	**18**	**9**	**9**	**9**	**36**		**100**
1.1 Физиология растительной клетки	1	1		1		6	ЛР, ФС,	6
1.2 Водный обмен растений	1-2	3	1	1	1	4	ЛР,ПЗ, ФС	11,5
1.3 Фотосинтез	2-3	3	1	1	1	6	ЛР, П ,ФС	12
1.4 Дыхание	4-5	3	1	1	1	4	ЛР, ПЗ,ФС	11,5
1.5 Минеральное питание	5-6	2	1	1	1	4	ЛР, ПЗ,ФС	11,5
1.6 Рост и развитие растений	6-7	2	1	2	1	4	ЛР, ПЗ,ФС	11,5
1.7 Приспособленность и устойчивость растений	7-8	2	2	2	2	4	ЛР, ПЗ,ФС	11
1.8 Обмен и транспорт органических веществ в растениях. Тест по УЭМ	9	2	2		2	4	ПЗ	5 20
УЭМ 2 «Лесная генетика»	**9-17**	**18**	**9**	**9**	**9**	**36**		**150**
2.1 Предмет и методы генетики	9	1				2		
2.2 Цитологические основы наследственности	9	1		2		3	ЛР, ГС	10
2.3 Биохимические и молекулярные основы наследственности	10	1				3	ГС	2
2.4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	10	1		2		3	ЛР, ГС	10

2.5 Хромосомная теория наследственности	11	1		2		3	ЛР, ГС	10
2.6 Нехромосомная наследственность	12	1		1		3	ЛР, ГС	8
2.7 Инбридинг и гетерозис	12	1				3	ГС	2
2.8 Изменчивость	12-13	1		2		3	ЛР, ГС	10
2.*9 Отдаленная гибридизация*	13	1	2		2	2	ПЗ, ГС	8
2.10 Биотехнология	14	2	2		2	2	ПЗ, ГС	10
2.11 Генетические процессы в популяциях	15	2				3	ГС	2
2.12 Генетические основы индивидуального развития	15	1	1		1	2	ПЗ, ГС	8
2.13 Генофонд лесных древесных пород и его сохранение	16	2	2		2	2	ПЗ, ГС	10
2.14 Экологическая генетика лесных древесных пород	17	2	2		2	2	ПЗ, ГС	10
Экзамен								50

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» от 25.03.2014 г.): УЭМ 1; УЭМ 2; -

- пороговый (оценка «удовлетворительно») **– 125 – 186,**
- стандартный (оценка «хорошо») – **187 – 225,**
- эталонный (оценка «отлично») – **226 – 250**.

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения
Учебного модуля БИОЛОГИЯ

Направление (специальность) 36.03.01 «Лесное дело»
Формы обучения очная / заочная Курс 2 / 2 Семестр 3 / 3
Часов**:** всего _180_, лекций ___36__, практ. зан. _18_ лаб. раб. ____18___, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП, учебная практика) ____72 _____
Обеспечивающая кафедра _____Лесного хозяйства_____

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
Любавская А. Я. Лесная селекция и генетика. Конспект лекций: учеб. пособие для вузов / Моск.гос.ун-т леса. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 269с. : ил. - Библиогр. в конце ч. - ISBN 5-8135-0350-1 : (в пер.) : 323.00. - 303.00.	18	
Царев А.П. Генетика лесных древесных пород : учеб. для вузов / Федер.целевая прогр."Гос.поддержка интеграции высш.образования и фундам.науки на 1997-2000 годы". - Петрозаводск : Издательство Петрозавод.гос.ун-та, 2000. - 337,[2]с. : ил. - Библиогр.:с.317-328. - Слов.:с.282-315. - ISBN 5-8021-0108-3(в пер.) : 200.00.	1	
Генетика : учеб. для вузов / Моск.гос.ун-т леса. - М. : Издательство Моск.гос.ун-та леса, 2005. - 132с.,[1]л.портр. : ил. - Библиогр.:с.128-130. - Слов.:с.110-124;Указ.:с.125-127. - ISBN (В пер.) : 85.00. - 156.00.	7	
Физиология растений: учеб. для вузов / под ред.И.П.Ермакова. - М.: Академия, 2005. - 634,[1]с.	15	
Кузнецов В.В. Физиология растений : учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 741	10	
Учебно-методические издания		
Рабочая программа/авт. Э. А. Авдеев,-НовГУ - Вел.Новгород, 2017 г. -25 с.	novsu	
Практикум по цитологии и цитогенетике растений: учебное пособие для вузов / Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е.Д., Юрцев В.Н. – М.: КолосС, 2007. – 193 с.	35	
Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / под ред.Н.Н.Третьякова. - М.: Колос, 2000. – 639 с.	25	
Генетика: метод.указания для выполнения лаб., практ. работ и СРС./сост. В.М. Кондратьева; под ред. Н.Н.Максимюка.- Великий Новгород, 2009. -34 с.	25	
Физиология растений : лаб. практикум / сост. А. И. Дурандин ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2001. – 64 с.	206	
Якушкина Н.И. Физиология растений : учеб. для вузов. - М. : Владос, 2005. - 463с.	5	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Лобашев М.Е. Генетика с основами селекции : учеб. пособие для студентов вузов. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1979. - 304с. : ил. - ISBN (В пер.) : 12.90. - 3700.00.	1	
Кайданов Л.З. Генетика популяций : Учеб.[для биоло.,мед.,и с.-х.вузов] / Под ред.С.Г.Инге-Вечтомова. - М. : Высшая школа, 1996. - 319,[1]с. : ил. - Библиогр.:с.303-308. - Указ.:с.309-317. - ISBN 5-02-002575-6(в пер.) : 15.00.	7	
Генетика изоферментов / АН СССР,Науч.совет по пробл.генетики и селекции,Сиб.отд.,Ин-т цитологии и генетики;Авт.:Л.И.Корочкин и др.;Д.К.Беляев. - М. : Наука, 1977. - 278с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN (в пер.) : 7.80.	1	
Бейссон Ж. Генетика / Пер.с фр.В.И.Назарова . - М. : Атомиздат, 1976. - 126,[2]с. - 40.00. - 0.28. Ключевые слова: Генетика; Биология	3	
Генетика развития растений : учеб. для студентов вузов / Под ред.С.Г.Инге-Вечтомова;Федер.целевая прогр."Гос.поддержка интеграции высш.образования и фундам.науки на 1997-2000 гг.". - СПб. : Наука, 2000. - 539с.,[3]л.ил. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-02-026136-X(в пер.) : 72.00.	6	есть 2010 15 экз.
Погиба С. П. Генетика : учеб. пособие / Моск.гос.ун-т леса. - М. : Издательство Моск. гос. ун-та леса, 2002. - 135с. : ил. - Библиогр.:с.130-134. - Слов.:с.109-123;Указ.:с.124-129. - 51.80.	22	
Генетика : учеб. для вузов / Моск.гос.ун-т леса. - М. : Издательство Моск.гос.ун-та леса, 2005. - 132с.,[1]л.портр. : ил. - Библиогр.:с.128-130. - Слов.:с.110-124;Указ.:с.125-127. - ISBN (В пер.) : 85.00. - 156.00.	7	
Уиллет Эдвард. Генетика без тайн = Genetics demystified : Путеводитель / Пер.с англ.и ред.Г.И.Алешкина. - М. : Эксмо, 2008. - 218,[1]с. : ил. - (Без тайн). - Библиогр.:с.203. - Слов.:с.204-209;Указ.:с.210-219. - ISBN 978-0-07-145930-3 : 206.00. - ISBN 978-5-699-26949-5(в пер.).	1	
Якушкина Н. И. Физиология растений : учеб. пособие для биолог. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1993. - 351	9	

Действительно для учебного года __2017_____/_____2018_

Зав. кафедрой _____ _____М.В.Никонов_____
подпись И.О.Фамилия

17 01 20.17 г.

СОГЛАСОВАНО
НБ НовГУ: зав. отделом _____ Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА _____ Наступчек Е.П.
должность подпись расшифровка

Паспорт компетенции УЭМ 1 Физиология растений

ОПК–5 обладание базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений

Уров-ни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
Пороговый уровень	**Знает:** физиологические процессы жизнедеятельности растений	Имеет фрагментарные знания о физиологических процессах жизнедеятельности растений	Допускает неточности при изложении знаний о физиологических процессах жизнедеятельности растений	Имеет целостную картину о физиологических процессах жизнедеятельности растений
	Умеет: Имеет представление об оценке физиологического состояния растений	Имеет фрагментарное представление об оценке физиологического состояния растений	Способен к анализу собранной информации, но допускает ошибки при формирования представления об оценке физиологического состояния растений	Четко формулирует свои представления об оценке физиологического состояния растений
	Владеет: пониманием основных закономерностей взаимоотношения растений и окружающей среды	Имеет фрагментарное представление о понимании основных закономерностей взаимоотношения растений и окружающей среды	допускает ошибки при пониманием основных закономерностей взаимоотношения растений и окружающей среды	Понимает основные закономерности взаимоотношения растений и окружающей среды
Базовый уровень	**Знает:** природу основных физиологических процессов растений и закономерности взаимоотношения их и окружающей среды	Имеет фрагментарные знания о природе основных физиологических процессов растений и закономерностях взаимоотношения их и окружающей среды	Допускает неточности при изложении знаний о природе основных физиологических процессов растений и закономерностях взаимоотношения их и окружающей среды	Имеет целостную картину о сущности природы основных физиологических процессов растений и закономерностях взаимоотношения их и окружающей среды
	Умеет: оценивать физиологическое состояние растений	Способен частично использовать знания при оценке физиологического состояния растений	Способен к анализу собранной информации, но допускает ошибки при оценке физиологического состояния растений	Показывает способность на основе знаний оценивать физиологическое состояние растений
	Владеет: имеет представление о механизмах регуляции и основных закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды	имеет фрагментарное представление о механизмах регуляции и основных закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды	Допускает ошибки при характеристике механизмов регуляции и основных закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды	имеет представление о механизмах регуляции и основных закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды

Повышенный уровень	**Знает:** природу основных физиологических процессов**,** механизмы регуляции и закономерности взаимоотношения растений и окружающей среды	Имеет фрагментарные знания о природе основных физиологических процессов, механизмах регуляции и закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды	Допускает неточности при изложении знаний о природе основных физиологических процессов, механизмах регуляции и закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды	Имеет целостную картину о сущности природы основных физиологических процессов, механизмах регуляции и закономерностях взаимоотношения растений и окружающей среды
	Умеет: оценивать влияние факторов окружающей среды на физиологическое состояние растений	Способен частично использовать знания при оценке влияние факторов окружающей среды на физиологическое состояние растений	Способен к анализу собранной информации, но допускает ошибки при оценке влияние факторов окружающей среды на физиологическое состояние растений	Показывает способность на основе знаний оценивать влияние факторов окружающей среды на физиологическое состояние растений
	Владеет: механизмами регуляции взаимоотношения растений и окружающей среды	имеет фрагментарное представление о механизмах регуляции взаимоотношения растений и окружающей среды	допускает ошибки при характеристике механизмов регуляции взаимоотношения растений и окружающей среды	Может использовать приемы регуляции механизмов взаимоотношения растений и окружающей среды

Паспорт компетенции УЭМ 2 Лесная генетика

ОПК–5 обладание базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений

Уров-ни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
Пороговый уровень	**Знает** основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород	Имеет фрагментарные знания об основные положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород	Допускает неточности при изложении знаний основных положений лесной генетики, способах размножения древесных пород	Имеет целостную картину об основных положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород
	Умеет: использовать основные положения лесной генетики в воспроизводстве лесов	Имеет фрагментарное представление об использовании основных положений лесной генетики в воспроизводстве лесов	Способен к анализу, но допускает ошибки при обосновании применения основных положений лесной генетики в воспроизводстве лесов	Способен обосновать основные положения лесной генетики при использовании в воспроизводстве лесов
	Владеет: основными методами лесной генетики, повышающими продуктивность лесов	Имеет фрагментарное представление об основных методах лесной генетики, повышающих продуктивность лесов	Допускает ошибки при выборе основными методами лесной генетики, повышающими продуктивность лесов	Способен применить основные методы лесной генетики, повышающие продуктивность лесов
Базовый уровень	**Знает:** основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород; закономерности онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений	Имеет фрагментарные знания об основных положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород; закономерностях онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений	Допускает неточности при изложении основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород; закономерности онтогенеза представителей основных таксонов древесных растений	Имеет целостную картину о основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород; закономерности онтогенеза представителей основных таксонов древесных растений
	Умеет: обосновать целесообразность применения способов размножения древесных пород с учетом основных положений лесной генетики; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и	Способен частично использовать знания при обосновании целесообразности применения способов размножения древесных пород с учетом основных положений лесной генетики; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов	Способен к анализу, но допускает ошибки при обосновании целесообразности применения способов размножения древесных пород с учетом основных положений лесной генетики; закономерностей онтогенеза представителей основных	Показывает способность обоснования целесообразность применения способов размножения древесных пород с учетом основных положений лесной генетики; закономерностей онтогенеза представителей основных

	декоративных растений	лесных и декоративных растений	таксонов древесных растений	таксонов древесных растений
	Владеет: способами размножения основных таксонов лесных и декоративных растений	Имеет фрагментарное представление о применение способов размножения основных таксонов лесных и декоративных растений	Допускает ошибки при применении способов размножения основных таксонов лесных и декоративных растений	В совершенстве владеет способами размножения основных таксонов лесных и декоративных растений
Повышенный уровень	**Знает:** основные положения лесной генетики, способы размножения древесных пород; закономерности онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений, особенности воспроизводства	Имеет фрагментарные знания об основных положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород; закономерностях онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений, особенностях воспроизводства	Допускает неточности при изложении знаний об основных положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород; закономерностях онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений, особенностях воспроизводства	Имеет целостную картину об основных положениях лесной генетики, способах размножения древесных пород; закономерностях онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений, особенностях воспроизводства
	Умеет: обосновать правильность выбора методов воспроизводства лесов на основе знаний основных положений лесной генетики, способов размножения древесных пород; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений	Способен частично использовать знания основных положений лесной генетики, способов размножения древесных пород; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений при обосновании правильности выбора методов воспроизводства лесов	Способен к анализу информации, но допускает ошибки при использовании знаний основных положений лесной генетики, способов размножения древесных пород; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений в правильности выбора методов воспроизводства лесов	Показывает способность обосновать правильность выбора методов воспроизводства лесов на основе знаний основных положений лесной генетики, способов размножения древесных пород; закономерностей онтогенеза представителей основных таксонов лесных и декоративных растений
	Владеет: основными методами лесной генетики, способствующими повышению продуктивности лесов	Имеет фрагментарное представление об основных методах лесной генетики, способствующих повышению продуктивности лесов	допускает ошибки при характеристике основных методов лесной генетики, способствующих повышению продуктивности лесов	Может использовать основные методы лесной генетики, способствующие повышению продуктивности лесов

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	Описание изменения	Дата	Ответственное лицо, проведшее изменение
1.	Актуальна для 2017-2018 уч. года	Август 2017 г.	Авдеев Э.А.