

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



А.М.Козина

«29» января 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСА

по направлению подготовки
35.03.01 Лесное дело

Направленность (профиль) Лесное дело

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УОД


А.Н. Макаревич
«29» января 2019 г.

Разработал:
доцент кафедры лесного хозяйства


Э.А. Авдеев
«15» января 2019 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 5 от «15» января 2019 г.
Заведующий кафедрой
Лесного хозяйства


М.В. Никонов
«15» января 2019 г.

1 Цели и задачи освоения учебного модуля

Цель освоения учебного модуля «Биоразнообразие леса»: формирование компетентности студентов в области лесной генетики и физиологии растений, направленной на достижение повышения продуктивности и устойчивости лесов, для обеспечения неистощимого использования лесов человеком.

Задачи:

- а) формирование у студентов системы теоретических знаний в области лесной генетики и физиологии растений;
- б) актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении проблем управления лесным хозяйством;
- в) формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по модулю при работе лесными экосистемами;
- г) стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению модуля и формированию необходимых компетенций.

2 Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Физика», «Математика», «Химия», «Ботаника», «Почвоведение». Освоение учебного модуля является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Лесная селекция», «Лесоводство», «Лесовосстановление».

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины: ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-1.1	ОПК-1.2	ОПК-1.4
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать основные понятия и законы математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Уметь применять математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера.	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для решения типовых задач лесохозяйственной деятельности.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения:

Части учебного модуля	Всего	Распределение по семестрам
		6 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	экзамен	экзамен

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

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 CO₂ растениями (C₃-, C₄-, 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.

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 гибринологического 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 нее 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 плазматическими. Пластидная и митохондриальная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС). Практическое использование ЦМС.

2.7 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.

2.8 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 абиотических факторов среды и древесных растений, Взаимодействие биотических факторов среды и древесных растений. Взаимодействие «генотип–среда», антропогенные факторы и пути повышения устойчивости лесных древесных растений.

4.3 Трудоемкость разделов учебного модуля контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебного модуля

№	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
УЭМ 1 Физиология растений							
1.	Физиология растительной клетки	2	2	–	–	3	Блиц-опрос 1 Инд.зад.1
2.	Водный обмен растений и транспорт органических веществ в растениях	3	3	–	1	8	Блиц-опрос 2 Инд.зад.2

3.	Фотосинтез	3	3	–	1	8	Блиц-опрос 3 Инд.зад.3
4.	Дыхание	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 4Инд.зад.4
5.	Минеральное питание	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 5Инд.зад.5
6.	Рост и развитие растений	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 6 Инд.зад.6
7.	Приспособленность и устойчивость растений	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 7 Инд.зад. 7
УЭМ 2 Лесная генетика							
8.	Предмет и методы генетики	2	2	–	–	3	Блиц-опрос 8 Инд.зад. 8
9.	Цитологические основы наследственности	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 9 Инд.зад. 9
10.	Биохимические и молекулярные основы наследственности	3	3	–	1	8	Блиц-опрос 10 Инд.зад. 10
11.	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	3	3	–	1	8	Блиц-опрос 11 Инд.зад. 11
12.	Хромосомная теория наследственности	3	3	–	1	8	Блиц-опрос 12 Инд.зад. 12
13.	Нехромосомная наследственность	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 13 Инд.зад. 13
14.	Изменчивость. Типы изменчивости	2	2	–	1	8	Блиц-опрос 14 Инд.зад. 14
15.	Экологическая генетика лесных древесных пород	2	2	–	–	8	Блиц-опрос 15 Инд.зад. 15
Промежуточная аттестация		Экз.					
ИТОГО		35	35	0	12	110	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебного модуля

Таблица 4 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Физиология растительной клетки(вводная лекция)	2
2.	Водный обмен растений и транспорт органических веществ в растениях(информационная лекция)	3
3.	Фотосинтез (информационная лекция)	3
4.	Дыхание (информационная лекция)	2
5.	Минеральное питание (информационная лекция)	2
6.	Рост и развитие растений (информационная лекция)	2
7.	Приспособленность и устойчивость растений(информационная лекция)	2
8.	Предмет и методы генетики(вводная лекция)	2
9.	Цитологические основы наследственности(информационная лекция)	2
10.	Биохимические и молекулярные основы наследственности(информационная лекция)	3
11.	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации(информационная лекция)	3
12.	Хромосомная теория наследственности(информационная лекция)	3
13.	Нехромосомная наследственность(информационная лекция)	2
14.	Изменчивость. Типы изменчивости(информационная лекция)	2

15.	Экологическая генетика лесных древесных пород(информационная лекция)	2
	ИТОГО	35

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Физиология растительной клетки(<i>индивидуальное задание</i>)	2
2.	Водный обмен растений и транспорт органических веществ в растениях (<i>индивидуальное задание</i>)	3
3.	Фотосинтез (<i>индивидуальное задание</i>)	3
4.	Дыхание (<i>индивидуальное задание</i>)	2
5.	Минеральное питание (<i>индивидуальное задание</i>)	2
6.	Рост и развитие растений (<i>индивидуальное задание</i>)	2
7.	Приспособленность и устойчивость растений (<i>индивидуальное задание</i>)	2
8.	Методы генетики(<i>индивидуальное задание</i>)	2
9.	Цитологические основы наследственности (<i>индивидуальное задание</i>)	2
10.	Биохимические и молекулярные основы наследственности (<i>индивидуальное задание</i>)	3
11.	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации (<i>индивидуальное задание</i>)	3
12.	Хромосомная теория наследственности (<i>индивидуальное задание</i>)	3
13.	Нехромосомная наследственность (<i>индивидуальное задание</i>)	2
14.	Изменчивость. Типы изменчивости (<i>индивидуальное задание</i>)	2
15.	Экологическая генетика лесных древесных пород (<i>индивидуальное задание</i>)	2
	ИТОГО	35

Рекомендации к проведению практических занятий приведены в:

1. Физиология растений. Лабораторный практикум / Сост. А.И. Дурандин; НовГУ им. Яр. Мудрого. - Великий Новгород, 2001. - 64с.

2. Генетика: Метод.указания для выполнения лаб., практ. работ и СРС./Сост. В.М.Кондратьева; Под ред. Н.Н.Максимюка.- Великий Новгород,2009.-34с.

6 Фонд оценочных средств учебного модуля

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебного модуля

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение учебного модуля

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера , выход в Интернет)
2	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от19.12.2018 Антиплагиат. Вуз.* Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВВ от 10.02.2020 Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов Adobe Acrobat свободно распространяемое Teams свободно распространяемое Skype свободно распространяемое Zoom свободно распространяемое

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебного модуля «Биоразнообразие леса»

1. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2. Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Блиц-опрос 1	1.1 Физиология растительной клетки	5	ОПК-1
2.	Индивидуальное задание (1)		10	ОПК-1
3.	Блиц-опрос 2	1.2 Водный обмен растений и транспорт органических веществ в растениях	5	ОПК-1
4.	Индивидуальное задание (2)		15	ОПК-1
5.	Блиц-опрос 3	1.3 Фотосинтез	5	ОПК-1
6.	Индивидуальное задание (3)		15	ОПК-1
7.	Блиц-опрос 4	1.4 Дыхание	5	ОПК-1
8.	Индивидуальное задание (4)		10	ОПК-1
9.	Блиц-опрос 5	1.5 Минеральное питание	5	ОПК-1
10.	Индивидуальное задание (5)		10	ОПК-1
11.	Блиц-опрос 6	1.6 Рост и развитие растений	5	ОПК-1
12.	Индивидуальное задание (6)		10	ОПК-1
13.	Блиц-опрос 7	1.7 Приспособленность и устойчивость растений	5	ОПК-1
14.	Индивидуальное задание (7)		10	ОПК-1
15.	Блиц-опрос 8	2.1 Предмет и методы генетики	5	ОПК-1
16.	Индивидуальное задание (8)		10	ОПК-1
17.	Блиц-опрос 9	2.2 Цитологические основы наследственности	5	ОПК-1
18.	Индивидуальное задание (9)		10	ОПК-1
19.	Блиц-опрос 10	2.3 Биохимические и молекулярные основы наследственности	5	ОПК-1
20.	Индивидуальное задание (10)		15	ОПК-1
21.	Блиц-опрос 11	2.4 Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	5	ОПК-1
22.	Индивидуальное задание		15	ОПК-1

	задание (11)			
23.	Блиц-опрос 12	2.5 Хромосомная теория наследственности	5	ОПК-1
24.	Индивидуальное задание (12)		15	ОПК-1
25.	Блиц-опрос 13	2.6 Нехромосомная наследственность	5	ОПК-1
26.	Индивидуальное задание (13)		10	ОПК-1
27.	Блиц-опрос 14	2.7 Изменчивость. Типы изменчивости	5	ОПК-1
28.	Индивидуальное задание (14)		10	ОПК-1
29.	Блиц-опрос 15	2.8 Экологическая генетика лесных древесных пород	5	ОПК-1
30.	Индивидуальное задание (15)		10	ОПК-1
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	
	ИТОГО		300	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Блиц-опрос 1-15

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
5 баллов: Правильно ответил на 3 вопроса; Использовал основные термины и понятия по физиологии растений и лесной генетике;Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике; Дал развернутый ответ;	12-30	3
4 балла: Правильно ответил на 2 вопроса Использовал основные термины и понятия по физиологии растений и лесной генетике;Не полностью применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике; Не дал развернутого ответа;		
3 балла: Правильно ответил на 1 вопрос; Использовал основные термины и понятия по физиологии растений и лесной генетике;С трудом применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике; Не дал развернутого ответа;		

Примерные вопросы:

Блиц-опрос 1

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.

Блиц-опрос 2

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. Органолептическое, биохимическое и технологическое понятия качества урожая.
7. Поглощение растением, транспорт, распределение, перераспределение и реутилизация как основные механизмы накопления в растениях запасных метаболитов.
8. Накопление белков растениями.

Блиц-опрос 3

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.

Блиц-опрос 4

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.

Блиц-опрос 5

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.

Блиц-опрос 6

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.

Блиц-опрос 7

1. Что понимается под приспособленностью и устойчивостью растений?
2. Холодоустойчивость растений.
3. Морозоустойчивость и зимостойкость растений.
4. Жароустойчивость и засухоустойчивость растений.
5. Солеустойчивость растений.

Блиц-опрос 8

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.

Блиц-опрос 9

1. Апомиксис, его типы и направление использования.
2. Прямые и косвенные доказательства участия ДНК в явлениях наследственности и изменчивости. Трансформация и трансдукция.
3. Химический состав, структура, типы и функции нуклеиновых кислот. Модель ДНК предложенная Уотсоном и Криком.
4. Свойства ДНК. Репликация ДНК, репарация ДНК.
5. Транскрипция. Процессинг и сплайсинг. Обратная транскрипция.

Блиц-опрос 10

1. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов, плейотропия, комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы.
2. Хромосомная теория наследственности.
3. Генетика пола. Типы определения пола у растений.
4. Пол и половые хромосомы у растений.
5. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крест на-крест». Практическое значение сцепленного с полом наследования.

Блиц-опрос 11

1. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее особенности.
2. Практическое использование ЦМС в селекции на гетерозис для получения гибридных семян.
3. Типы изменчивости. Учение Иогансена о популяциях и чистых линиях.
4. Модификационная изменчивость. Статистическое изучение модификационной изменчивости.
5. Модификационная изменчивость. Длительные модификации, морфозы. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация.

Блиц-опрос 12

1. Эффект положения гена. Множественный аллелизм. Направленное получение мутаций.
2. Использование искусственного мутагенеза в селекции.
3. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Классификация полиплоидов. Особенности полиплоидов, полиплоидные ряды.
4. Автополиплоидия. Генетические особенности. Использование в селекции.
5. Гаплоидия. Классификация гаплоидов. Спонтанные и экспериментальные гаплоиды. Дигаплоиды. Использование гаплоидов и дигаплоидов в генетике и селекции.

Блиц-опрос 13

1. Эмбриональная индукция. Гормональная регуляция действия генов. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.
2. Понятие о популяции. Работы С.С. Четверикова по генетическим процессам в популяциях. Популяции самоопылителей и панмиктические популяции.
3. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.
4. Динамика популяций. Факторы генетической динамики популяции: мутации, отбор, миграции, дрейф генов, изоляция.

Блиц-опрос 14

1. Библиотека генов. Банк генов.
2. Рекомбинантная ДНК, клонирование генов.
3. Клеточные технологии.
4. Использование биотехнологии в селекции и других направлениях.
5. История развития генетики. Методы генетических исследований.

Блиц-опрос 15

1. Взаимовлияние эдафических факторов среды (почвы, рельефа) и древесных растений.
2. Взаимодействие биотических факторов среды и древесных растений.
3. Взаимодействие «генотип–среда», антропогенные факторы и пути повышения устойчивости лесных древесных растений.
4. Методы оценки взаимодействия «генотип–среда».
5. Генетическая и геновая инженерия.

Таблица А.3 Индивидуальное задание (1)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Физико-химические особенности нуклеопротеидов, определяющих продуктивность растений.
2. Состав, строение и физиологическая роль мембран в жизнедеятельности клетки.
3. Биокатализаторы - связующие звено между средой и организмом. Витамины - строительный материал для ферментов. Специфичность ферментов. Катализ. Классификации. Физиологическое значение ферментов в жизни растения.
4. Регуляторная система растений.
5. Растительная клетка как осмотическая система. Водный потенциал клетки.

Таблица А.4 -Индивидуальное задание (2)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
14-15 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	2
11-13 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		

8-10 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		
---	--	--

Примерные вопросы:

1. Интенсивность и продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации. Методы их определения.
2. Водный баланс растений, его практическое значение.
3. Влияние внешних и внутренних факторов на поглощение и испарение воды растением.
4. Растение - это гидравлическая система возвращения в атмосферу половины того количества воды, которое ежегодно выпадает на Землю в виде осадков. Поясните.
5. Какие факторы обеспечивают регуляцию водного режима растений?
6. Накопление крахмала растениями.
7. Накопление сахарозы растениями.
8. Накопление липидов растениями.
9. Накопление сахаров, ароматических, биологически активных соединений и витаминов растениями.

Таблица А.5 -Индивидуальное задание (3)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
14-15 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
11-13 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
8-10 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Фотосинтез и продуктивность растений.
2. Отчего зависит зеленая окраска хлорофилла? Почему у большинства растений верхняя сторона листовой пластинки окрашена в более темный зеленый цвет, чем нижняя?
3. В процессе изучения фотосинтеза ряд ученых считали, что интенсивность фотосинтеза пропорциональна яркости света, а наиболее яркими лучами считали желтые. Так ли это?
4. Требуют ли энергии света реакции синтеза органических веществ, включения углекислого газа в состав их молекул?
5. Для каких реакций фотосинтеза необходим солнечный свет? Что лежит в их основе?

Таблица А.6 - Индивидуальное задание (4)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		

5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		
--	--	--

Примерные вопросы:

1. Взаимосвязь между фотосинтезом и дыханием.
2. Является ли дыхание неотъемлемым признаком организма?
3. Почему первая фаза дыхания называется анаэробной? Объясните. Где в клетке протекают реакции данной фазы?
4. АТФ - аккумулятор и источник энергии в клетке. Так ли это?
5. Как обеспечивается доступ кислорода к клетке растения?

Таблица А.7 - Индивидуальное задание (5)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Примерное содержание химических элементов и органических веществ в растениях.
2. Значение листовой, тканевой и почвенной диагностики в питании растений.
3. Циркуляция минеральных веществ в растении - физиологический процесс, связанный с выполнением ряда важных функций. Каких?
4. 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.
5. Методы диагностики потребности растений в элементах минерального питания.

Таблица А.8 - Индивидуальное задание (6)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растений Синтетические физиологически активные вещества.
2. Жизненный цикл высших растений.
3. Ростовые движения у растений - тропизмы, настии.
4. Зона максимальной интенсивности клеточного деления и зона наиболее быстрого роста у корня и стебля не совпадают. Объясните это.
5. Перечислите отличительные признаки гормонов растений.

Таблица А.9 - Индивидуальное задание (7)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Устойчивость растений к антропогенным воздействиям, инфекционным заболеваниям.
2. Как приспособились древесные растения защищаться от засухи?
3. Как влияет загущенность посадок сосновых в период активного роста на выживаемость во время засухи?
4. За счет чего можно повысить жаро- и засухоустойчивость?
5. За счет чего осуществляется регуляция осмотического давления в цитоплазме клеток при водном и солевом стрессах?

Таблица А.10 - Индивидуальное задание (8)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

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.

Таблица А.11 - Индивидуальное задание (9)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Молекулярная структура хромосом. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Гетерохроматин и эухроматин.
2. Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Митотический цикл. Митоз.
3. Передача наследственной информации при половом размножении. Мейоз
4. Спорогенез и гаметогенез у растений.
5. Амфимиксис. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенийность.

Таблица А.12 - Индивидуальное задание (10)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
14-15 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
11-13 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
8-10 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Апомиксис, его типы и направление использования.
2. Прямые и косвенные доказательства участия ДНК в явлениях наследственности и изменчивости. Трансформация и трансдукция.
3. Химический состав, структура, типы и функции нуклеиновых кислот. Модель ДНК предложенная Уотсоном и Криком.
4. Свойства ДНК. Репликация ДНК, репарация ДНК.
5. Транскрипция. Процессинг и сплайсинг. Обратная транскрипция.

Таблица А.13 - Индивидуальное задание (11)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
14-15 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
11-13 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
8-10 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Синтез белка в клетке. Регуляция синтеза белка в клетке по Жакобу и Моно.
2. Современные представления о строении гена.
3. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем: I, II, III законы, правило чистоты гамет.
4. Цитологические основы расщепления. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Оценка получаемых отклонений по методу хи-квадрат.
5. Значение работ Г. Менделя для дальнейшего развития генетики, селекции и теории эволюции.

Таблица А.14 - Индивидуальное задание (12)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
14-15 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
11-13 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
8-10 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов, плейотропия, комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы.
2. Хромосомная теория наследственности.
3. Генетика пола. Типы определения пола у растений.
4. Пол и половые хромосомы у растений.
5. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крест на-крест». Практическое значение сцепленного с полом наследования.

Таблица А.15 - Индивидуальное задание (13)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно	15	3

выбранные вопросы из списка вопросов		
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении.
2. Неполное сцепление. Кроссинговер, его типы. Роль в эволюции и селекции.
3. Генетические карты хромосом и подходы к их составлению. Цитологическая карта хромосом.
4. Основы генетического анализа: определение числа генов, контролирующих признак, характер их взаимодействия, определение групп сцепления и расположения генов.
5. Цитоплазматическая наследственность. Особенности цитоплазматической наследственности. Плазматены. Геном. Плазмон

Таблица А.16 - Индивидуальное задание (14)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		
5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		

Примерные вопросы:

1. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее особенности.
2. Практическое использование ЦМС в селекции на гетерозис для получения гибридных семян.
3. Типы изменчивости. Учение Иогансена о популяциях и чистых линиях.
4. Модификационная изменчивость. Статистическое изучение модификационной изменчивости.
5. Модификационная изменчивость. Длительные модификации, морфозы. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация.

Таблица А.17 - Индивидуальное задание (15)

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
9-10 баллов Правильно выполнил данное задание. Ответил на все случайно выбранные вопросы из списка вопросов	15	3
7-8 баллов Не совсем правильно выполнил данное задание. Ответил на 2 из 3 случайно выбранных вопроса из списка вопросов		

5-7 баллов Не точно выполнил данное задание. Ответил на 1 из 3 случайно выбранных вопросы из списка вопросов		
--	--	--

Примерные вопросы:

1. Мутационная изменчивость, классификация. Основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.
2. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
3. Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация. Физические мутагены.
4. Химические мутагены. Мутагенез и наследственность .
5. Классификация мутаций по их действию на наследственные структуры клетки.

Таблица А.18 - Экзамен

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
45-50 баллов Правильно ответил на 3 вопроса билета и 3 дополнительных вопроса по курсу модуля; Использовал основные термины и понятия Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике; Дал развернутый ответ на все заданные вопросы.	21	66
38-44 балла Правильно ответил на 3 вопроса билета и недостаточно уверенно ответил на дополнительные вопросы по курсу модуля; Использовал основные термины и понятия по физиологии растений и лесной генетике; Не полностью применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике Не дал развернутого ответа;		
25-37 баллов Правильно ответил на 2 вопроса билета; Использовал основные термины и понятия по физиологии растений и лесной генетике; С трудом применил навыки обобщения и анализа информации с использованием знаний по физиологии растений и лесной генетике; Не дал развернутого ответа;		

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра Лесного хозяйства и земельных ресурсов

Учебного модуля **Биоразнообразие леса**
Для направления подготовки **35.03.01 Лесное дело**
Направленность (профиль) **Лесное дело**

Экзаменационный билет № 1

1. Хлорофилл - главный фотосинтетический пигмент. Объясните почему?
2. История развития генетики. Методы генетических исследований
3. Генетическая и генная инженерия.

Принято на заседании кафедры «02» сентября 2020 г. Протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой _____ А.В.Пермяков

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б (обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
Учебного модуля «Биоразнообразие леса»

Таблица Б.1 - Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Физиология растений: учебник для вузов / Под ред.И.П.Ермакова. - Москва: Академия, 2005. - 634,[1]с. : ил. - (Высшее профессиональное образование, Естественные науки). - Библиогр.: с. 620-624. - ISBN 5-7695-1669-0	15	
Кузнецов В.В. Физиология растений: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2006. - 741,[1]с.: ил. - Библиогр.: с. 724. - Указ.: с. 718-724, 725-732. - Лауреат конкурса АСКИ "Лучшие книги 2006 года"; На обл.: Естественные науки. - ISBN 5-06-005703-8. - ISBN 978-5-06-005703-4	10	
Любавская А. Я. Лесная селекция и генетика. Конспект лекций : учебное пособие для вузов / Моск.гос.ун-т леса. - 2-е изд., испр. - Москва : Издательство Московского государственного университета леса, 2007. - 269с.: ил. - Библиогр. в конце ч. - ISBN 5-8135-0350-1	18	
Царев А.П. Генетика лесных древесных пород : учебник для вузов / А. П. Царев, С. П. Погиба, В. В. Тренин ; Федер. целевая прогр. "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки на 1997-2000 гг.". - Петрозаводск : Издательство Петрозавод. гос. ун-та, 2000. - 337. [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 317-328. - Слов.: с. 282-315. - ISBN 5-8021-0108-3	1	

Таблица Б.2 - Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Практикум по цитологии и цитогенетике растений : учебное пособие для вузов / В. А. Пухальский [и др.]. - Москва : КолосС, 2007. - 197, [1] с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - Библиогр.: с. 186-193. - Прил.: с. 172-185. - Слов.: с. 172-175. - Указ.: с. 182-185. - ISBN 978-5-9532-0449-3	35	
2. Физиологические основы селекции растений = Physiological principles of plant breeding / Под ред.:Г.В.Удовенко,В.С.Шевелухи;Всерос.НИИ растениеводства им.Н.В.Вавилова. - Санкт-Петербург, 1995. - 291,[1]с. : ил. - (Теоретические основы селекции ; Т. 2. Ч. 1). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-10-002877-7	1	
3. Общая селекция растений : учебник для вузов / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 477, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Библиогр.: с. 470-471. - Слов.: с.453-469. - Доступ к электрон. версии этой кн. на www.e.lanbook.com . - ISBN 978-5-8114-1387-4	16	
4. Физиология растений. Лабораторный практикум / Сост. А.И. Дурандин; НовГУ им. Яр. Мудрого. - Великий Новгород, 2001. - 64 с.	200	
5. Якушкина Н. И. Физиология растений : учебное пособие для биолог. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 1993. - 351,[1]с. : ил. - ISBN 5-09-004106-7	9	
6. Якушкина Н.И. Физиология растений : учебник для вузов. - Москва ; Владос, 2005. - 463с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 444-446. - Указ.: с. 449-458. - ISBN 5-691-01353-X	5	
7. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник для студентов высш. учеб. заведений / Под ред.Н.Н.Третьякова. - Москва : Колос, 2000. - 639с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - ISBN 5-10-002915-3	25	
Электронные ресурсы		
2. Генетика: метод.указания для выполнения лаб., практ. работ и СРС./сост. В.М. Кондратьева; Под ред. Н.Н.Максимюка.- Великий Новгород, 2009. -34 с.- URL: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book-1637		Библиотех

Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-