

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 22.06.2024 11:15:36

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ1 «Лесные культуры, селекция и дендрология»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

*производственная*

**Научно-исследовательская работа**

Автор программы:

Савченкова В.А., профессор (д.н.), доктор сельскохозяйственных наук, доцент,

savchenkova@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Лесные культуры, селекция и дендрология»  
Протокол № 7 заседания кафедры «ЛТ1» от 24.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры «ЛТ1» от 20.04.2022 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.  
Протокол № 7 заседания кафедры «ЛТ1» от 24.04.2023 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ1» от 11.04.2024 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень магистратуры): 35.04.01 «Лесное дело»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 35.04.01 «Лесное дело»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 35.04.01 «Лесное дело».

Виды учебной работы	Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.				
	Все го	1 Семестр, 18 недель	2 Семестр, 18 недель	3 Семестр, 18 недель	4 Семестр, 10 недель
Контактная работа					
Самостоятельная работа	864	216	216	180	252
Трудоемкость, акад. час	864	216	216	180	252
Трудоемкость, зач. единицы	24	6	6	5	7
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

## ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;

–

непрерывно;

1.4. Тип практики – Научно-исследовательская работа.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков, знаний, умений, компетенций по избранной магистерской программе, подготовка к будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Формирование профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерской программы.

2. Сбор фактического материала для подготовки выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

3. Получение новых знаний о лесных объектах, проведение прикладных исследований в области лесного хозяйства.

4. Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.
5. Освоение методик наблюдения, эксперимента и моделирования.
6. Подготовка аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной.
7. Изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;
8. Приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах.
9. Работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 35.04.01 «Лесное дело» (уровень магистратуры):

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Универсальные компетенции собственные</b>
УКС-1 (35.04.01)	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий с использованием междисциплинарного подхода, формулировать выводы, адекватные полученным результатам, проводить прогнозирование, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их достижения
УКС-2 (35.04.01)	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-1 (35.04.01)	Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности, в том числе с помощью соответствующих цифровых технологий
ОПКС-3 (35.04.01)	Способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности с использованием цифровых инструментов и технологий
ОПКС-4 (35.04.01)	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы с использованием цифровых инструментов и технологий
ОПКС-5 (35.04.01)	Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности с использованием цифровых инструментов и технологий
ОПКС-6 (35.04.01)	Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства, использовать цифровые инструменты для организации совместной работы
	<b>Профессиональные компетенции собственные (обязательные)</b>
ПКСо-1 (35.04.01)	Способен анализировать современные проблемы в сфере лесного хозяйства и лесных отношений, выбирать адекватные способы и методы их решения с использованием современных методологий и инноваций при разработке технологических процессов
ПКСо-2 (35.04.01)	Способен оценивать состояние процессов, объектов и систем в сфере лесного хозяйства и лесных отношений, планировать выполнение задач многоцелевого использования лесных ресурсов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
<b>Компетенция</b>	<b>Код по СУОС 3++</b>	<b>Результаты обучения. Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий с использованием междисциплинарного подхода, формулировать выводы, адекватные полученным результатам, проводить прогнозирование, ставить исследовательские задачи и выбирать пути их достижения	УКС-1 (35.04.01)	<b>ЗНАТЬ</b> - методы системного и критического анализа <b>УМЕТЬ</b> - применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций <b>ВЛАДЕТЬ</b> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> <li>Активные и интерактивные методы обучения</li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	УКС-2 (35.04.01)	<b>ЗНАТЬ</b> - методы разработки и управления проектами - этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации <b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> <li>Активные и интерактивные методы обучения</li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>

		<p>подготовкой и реализацией проекта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки и управления проектом</li> <li>- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости</li> </ul>	
<p>Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности, в том числе с помощью соответствующих цифровых технологий</p>	<p>ОПКС-1 (35.04.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологически и социально значимые функции лесов</li> <li>- современные проблемы научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически воспринимать информацию</li> <li>- выявлять основные факторы, оказывающие влияние на объект исследований</li> <li>- анализировать результаты разных видов лесохозяйственной деятельности</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать результаты разных видов лесохозяйственной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> </ul> <p>Активные и интерактивные методы обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>
<p>Способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в</p>	<p>ОПКС-3 (35.04.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ключевые компоненты информационной системы лесного комплекса,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b></li> </ul>

<p>профессиональной деятельности с использованием цифровых инструментов и технологий</p>		<p>обеспечивающие разработку и реализацию новых эффективных технологий  <b>УМЕТЬ</b>  - искать нужные источники информации и данные о новых лесохозяйственных технологиях, воспринимать, анализировать и передавать информацию с использованием цифровых средств</p>	<p>Активные и интерактивные методы обучения  • <b>Самостоятельная работа</b>  • <b>Практическая подготовка</b></p>
<p>Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы с использованием цифровых инструментов и технологий</p>	<p>ОПКС-4 (35.04.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b>  - методы научных исследований  - основы процедуры планирования  <b>УМЕТЬ</b>  - строить программу исследований  - выбирать оптимальный способ обработки данных в зависимости от их характера  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - навыками подготовки аналитических материалов с использованием цифровых инструментов и технологий  - методами оценки достоверности данных</p>	<p>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b>  Активные и интерактивные методы обучения  • <b>Самостоятельная работа</b>  • <b>Практическая подготовка</b></p>
<p>Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности с использованием цифровых инструментов и</p>	<p>ОПКС-5 (35.04.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b>  - технологии, нормативы и правила проведения лесохозяйственных мероприятий  - возможности современных цифровых технологий для визуализации и представления</p>	<p>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b>  Активные и интерактивные методы обучения  • <b>Самостоятельная работа</b>  • <b>Практическая подготовка</b></p>

технологий		<p>информации УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать прогнозные показатели состояния лесных насаждений после проведения лесохозяйственных мероприятий</li> <li>- использовать цифровые инструменты и технологии при осуществлении технико-экономического обоснования проектов лесохозяйственных мероприятий</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета технико-экономических показателей состояния лесохозяйственных объектов проектирования с использованием цифровых инструментов и технологий</li> </ul>	
Способен управлять коллективами и организовывать процессы производства, использовать цифровые инструменты для организации совместной работы	ОПКС-6 (35.04.01)	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и функции органов управления лесами разных уровней</li> <li>- методы организации и управления производственными процессами в лесном хозяйстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b> Активные и интерактивные методы обучения</li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>
Способен анализировать современные проблемы в сфере лесного хозяйства и лесных отношений, выбирать адекватные способы и методы их решения с использованием современных	ПКСо-1 (35.04.01)	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные проблемы в сфере лесного хозяйства и лесных отношений</li> <li>- отечественный и зарубежный практический опыт использования перспективных методологий и инноваций при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b> Активные и интерактивные методы обучения</li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>



<p>методологий и инноваций при разработке технологических процессов</p>		<p>разработке технологических процессов в сфере лесного хозяйства  <b>УМЕТЬ</b>  - критически анализировать информацию по лесному делу, находить среди известных вариантов оптимальные решения проблем и конкретных задач  <b>ВЛАДЕТЬ</b>  - приемами обоснования значимости отдельных результатов при решении проблем и конкретных задач в сфере лесного хозяйства  - навыками отбора инновационных способов и методов разработки технологических процессов в сфере лесного хозяйства</p>	
<p>Способен оценивать состояние процессов, объектов и систем в сфере лесного хозяйства и лесных отношений, планировать выполнение задач многоцелевого использования лесных ресурсов в условиях глобального изменения климата</p>	<p>ПКСо-2 (35.04.01)</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b>  - основные источники информации о лесных ресурсах, о научных и производственных достижениях по основным направлениям в сфере лесного хозяйства  - инновационные направления использования и воспроизводства лесных ресурсов  <b>УМЕТЬ</b>  - оценивать достоверность и актуальность информации о состоянии лесных ресурсов, процессов, объектов и систем в сфере лесного</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия</b>  Активные и интерактивные методы обучения</li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Практическая подготовка</b></li> </ul>

		хозяйства и лесных отношений <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками планирования традиционных и инновационных направлений многоцелевого использования и воспроизводства лесных ресурсов	
--	--	--	--

## МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательская работа входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.01 «Лесное дело».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве;
- зонально-типологические основы лесного хозяйства;
- история лесного дела;
- урболесоведение;
- современные проблемы биологии;
- методы исследований в лесном деле.

Результаты прохождения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Менеджмент в лесном и лесопарковом хозяйстве;
- Агротехника выращивания древесных растений в питомнике;
- Теория и практика искусственного восстановления;
- Предпринимательство и управление бизнесов;
- Подготовка выпускной квалифицированной работы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для написания выпускной квалификационной работы

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 35.04.01 «Лесное дело» (уровень магистратуры)

## ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 24 зачетных единиц(з.е.), 864 академических часа (648 астрономических часов). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:

1 семестр, 18 недель – 6 з.е. (216 ак.ч.); 2 семестр, 18 недель – 6 з.е. (216 ак.ч.); 3 семестр, 18 недель – 5 з.е. (180 ак.ч.); 4 семестр, 10 недель – 7 з.е. (252 ак.ч.).

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание	80	УКС-1

	- вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения		(35.04.01), УКС-2 (35.04.01), ОПКС-1 (35.04.01), ОПКС-3 (35.04.01), ОПКС-4 (35.04.01), ОПКС-5 (35.04.01), ОПКС-6 (35.04.01), ПКСо-1 (35.04.01), ПКСо-2 (35.04.01)
М2	- практическая работа (работа по месту практики) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов	500	УКС-1 (35.04.01), УКС-2 (35.04.01), ОПКС-1 (35.04.01), ОПКС-3 (35.04.01), ОПКС-4 (35.04.01), ОПКС-5 (35.04.01), ОПКС-6 (35.04.01), ПКСо-1 (35.04.01), ПКСо-2 (35.04.01)
М3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	284	УКС-1 (35.04.01), УКС-2 (35.04.01), ОПКС-1 (35.04.01), ОПКС-3 (35.04.01), ОПКС-4 (35.04.01), ОПКС-5 (35.04.01), ОПКС-6 (35.04.01), ПКСо-1 (35.04.01), ПКСо-2 (35.04.01)
	<b>ИТОГО</b>	<b>864</b>	

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Производственной практики проходит в форме *дифференцированного зачета* с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

### 6.1. Структура отчета студента по практике

- Титульный лист  
На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МГТУ им. Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.
- Индивидуальное задание на практику.
- 3. Содержание (оглавление).
- 4. Введение  
В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
- 5. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (Профильной организации, структурного подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

#### 6. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

#### 7. Список использованных источников

#### 8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов и аспирантов МГТУ им. Н.Э.Баумана, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;

- в качестве шкалы оценивания принимается 100-балльная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### **Критерии оценивания прохождения практики**

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

*от 75 до 100 %:* студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

*от 50 до 75 %:* студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

*от 25 до 50 %:* студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

*от 0 до 25 %:* студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, оформился в Профильную организацию для прохождения практики, изучил основные виды деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

### **Критерии оценивания результатов практики**

*До 10 баллов* студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

*Еще до от 0 до 10 баллов* студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается количество посещений, качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

*от 60 до 70 баллов:* структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

*от 50 до 59 баллов:* структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

*от 42 до 49 баллов:* структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

*от 0 до 41 баллов:* структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в 90 баллов.

Еще до 10 баллов студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до 100 баллов

### Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
•	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
•	- практическая работа (работа по месту практики) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, расчетов	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Индивидуальные консультации с руководителями практики от Профильной организации; Встречи с профильными специалистами от предприятия.	0-50%	0-10
•	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

## 7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

Семестр 1

## 7.3. Контрольные вопросы.

1 семестр.

1. Анализ литературных источников, методики выполнения исследовательских работ. Обсуждение выявленных обстоятельств магистерского исследования, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы в современной научной литературе. При необходимости корректировка темы исследования.

Тематическая консультация 1. Уточнение темы и методологии исследования и плана работы над диссертацией. Изучение отдельных аспектов рассматриваемой исследовательской проблемы.

Тематическая консультация 2. Формирование библиографического списка, корректировка плана диссертации. Проведение осеннего полевого исследования (сбор и обработка данных). Анализ полученных исследовательских результатов. Выводы и рекомендации по результатам исследования.

Изучение практики деятельности предприятий и организаций в соответствии с темой магистерской диссертации.

Тематическая консультация 3. Работа с данными. Изложение характеристики района исследования.

2. Описание выполненного исследования и полученных результатов. Подготовка публикаций по результатам исследования. Тематическая консультация. Генерирование идей и предложений для магистерской диссертации. Подготовка и оформление отчета по НИР. Публичная защита отчета с презентацией.

3. Размножение древесных растений одревесневшими (зимними) черенками

Цель работы – освоить приемы вегетативного размножения древесных растений одревесневшими черенками с применением традиционных и современных технологий.

Материалы и оборудование:

– побеги хвойных (туя, пихта, ель, можжевельник) и лиственных (ива, форзиция, смородина, дерен, пузыреплодник, черемуха) древесных растений,

– секаторы,

– скальпели,

– вегетационные сосуды,

– посадочные горшочки,

– торфоперегнойный субстрат,

– пропагатор,

– питательная среда (состав указан в лабораторной работе 2.2):

1) на одного студента две древесно-кустарниковые породы;

2) по одной породе 10-20 эксплантов;

3) на одну древесно-кустарниковую породу 0,5 литра питательной среды;

4) с учетом ошибки студента и обстоятельств непреодолимой силы вследствие отсутствия опыта на одну древесно-кустарниковую породу дополнительно 0,3 литра питательной среды;

Последовательность проведения работы:

Побеги, с которых будут нарезаться черенки, берутся из средней части кроны растения, с южной стороны. Приросты последнего года, используемые в качестве материала для черенкования, должны быть хорошо сформированными, иметь достаточное количество живых почек и не иметь признаков повреждений или болезней.

Заготовка черенков лиственных растений:

1) производится секатором или остро заточенным скальпелем;

2) черенки берут из верхушечной или средней части однолетнего побега (при получении черенка из средней части побега верхний срез делают наклонным прямо над почкой);

3) оптимальная длина черенка – 5-10 см (2-3 междоузлия);

Заготовка черенков хвойных растений:

- 1) черенки заготавливают путем отдергивания веточек от материнской ветви (не отрезают);
- 2) берут черенки только с верхушечной почкой;
- 3) черенки необходимо выдерживать в воде 2-3 часа, чтобы удалить смолу;
- 4) для облегчения корнеобразования делают продольный раскол основания на глубину до 1 см.

Заготовленные таким образом черенки помещают в посадочные горшочки с торфоперегнойным субстратом и/или питательной средой, а также в вегетационные сосуды с водой и в посадочные ячейки пропатора, заглубляя до нижней почки.

Задание:

1. Сравнить процент укоренившихся черенков через 7, 14 и 21 день после начала опыта.
2. Выделить легко- и трудноукореняемые породы.
3. Оценить оптимальность того или иного способа укоренения для каждой конкретной породы.

Отчет о выполнении лабораторной работы:

- 1) Заполнить ведомость динамики состояния черенков (табл.1)

Таблица 1. – Ведомость динамики состояния черенков

Древесная, ку-старниковая по-рода	Динамика черенков по состоянию			
	На 7 день	На 14 день	На 21 день	Процент укоренения, %
В субстрате				
В питательной среде				

Вывод на основании полученных результатов:

---

Вопросы:

1. В чем состоят преимущества размножения растений одревесневшими черенками по сравнению с зеленым черенкованием?

(Размножение одревесневшими черенками проводится в феврале марте. В этот период года сотрудники питомника еще не заняты на полевых работах, поэтому оно дает возможность обеспечить занятость людей в период вынужденного простоя. Сроки проведения работ по зимнему черенкованию составляют два месяца, а по зеленому черенкованию – две недели, поэтому при размножении зимними черенками есть возможность увеличить объемы работ, повторить неудавшиеся опыты. При наличии помещения для хранения ветвей длиной 1-1,5 м (темное помещение с постоянной температурой около 2 °С) можно заранее организовать заготовку ветвей, с которых будут нарезаться черенки, привезти материал из других регионов и т.д.)

2. Почему для размножения хвойных растений берут только верхушечные черенки?

(Почки хвойных растений располагаются только на вершине побега. У хвойных наблюдается явление топофизиса: ствол растения, полученного из черенка, взятого с боковой ветви, начинает расти сначала вбок, а только потом вверх)

3. Какова роль каждого компонента питательной среды в стимуляции



корнеобразовательного процесса?

(Витамины – биологические катализаторы для стимуляции биохимических реакций; смесь минеральных солей – источник азота, фосфора, серы, которые входят в состав органических соединений, и ионов калия, натрия, кальция, хлора и водорода, необходимых для регуляции рН среды; сахара – источники углерода; агар-агар – уплотнитель; активированный уголь – адсорбент)

4. В чем разница между воздействием раствора на черенки в пропагаторе от вегетационного сосуда и стаканчика с питательной средой?

(Впропагаторе происходит аэропонное распыление питательного раствора, при котором на корневая система черенков насыщается кислородом)

## Семестр 2

1. Изучение особенностей объекта и предмета исследования. Обсуждение вновь выявленных обстоятельств, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы в современной научной литературе. При необходимости корректировка темы исследования.

Тематическая консультация 1. Изучение отдельных аспектов рассматриваемой исследовательской проблемы.

Тематическая консультация 2. Дополнение библиографического списка, корректировка плана диссертации. Проведение дальнейшего полевого исследования (сбор и обработка данных) Анализ полученных исследовательских результатов. Выводы и рекомендации по результатам исследования.

Тематическая консультация 3. Работа с данными. При необходимости корректировка методики исследования.

2. Описание выполненного исследования и полученных результатов. Подготовка публикаций по результатам исследования. Генерирование идей и предложений для магистерской диссертации. Подготовка и оформление отчета по НИР. Публичная защита отчета с презентацией.

3. Оценка эффективности мероприятий по уходу за лесами по годичному приросту методом дендрохронологии

Древесно-кольцевая хронология представляет собой дискретный временной ряд длительностью от нескольких лет до многих тысячелетий, характеризующий тот или иной показатель годичного прироста, физико-механические свойства, анатомическую структуру и химический состав древесины. В зависимости от целей исследования используются различные виды древесно-кольцевых хронологий. При датировке исторической и археологической древесины, а также различного рода катастрофических событий в лесу (пожары, ветровалы, вспышки массового размножения насекомых-вредителей и др.) в основном используются индивидуальные хронологии, т.е. хронологии, полученные с одного дерева или кустарника. Для реконструкции климатических и гидрологических условий используются обобщенные и генерализированные хронологии, т.е. хронологии, построенные путем использования достаточно большого числа деревьев, принадлежащих к одному или нескольким видам и произрастающих в одном или нескольких типах местообитаний.

Закон лимитирующих факторов: рост древесных растений не может протекать быстрее, чем это позволяет внешним или внутренним фактором, находящимся в минимуме. В случае, если этот фактор переходит в разряд оптимальных, скорость роста будет увеличиваться до тех пор, пока другой фактор не станет лимитирующим. Согласно этому закону, для дендрохронологического анализа наиболее пригодны те деревья, на прирост которых оказывает влияние тот или иной лимитирующий фактор, в предельном случае - только один. Принцип отбора районов и местообитаний: при проведении дендрохронологических исследований образцы древесины должны браться у деревьев, которые произрастают в неблагоприятных и экстремальных климатических условиях, где

наиболее полно проявляется действие лимитирующих факторов. Принцип чувствительности: в благоприятных для роста деревьев районах и местообитаниях формируются широкие годичные кольца. При этом у таких деревьев хорошо выражены изменения прироста с возрастом, а величина прироста между соседними годами колеблется в незначительных пределах. Подобная последовательность называется «благодушной». В неблагоприятных для произрастания деревьев условиях кольца прироста узкие, их ширина значительно колеблется от года к году, возрастная кривая роста выражена слабо. Часто наблюдается выпадение колец. Такие серии колец называются «чувствительными». Они свидетельствуют о том, что на рост деревьев большое влияние оказывают факторы внешней среды.

Принцип перекрестного датирования: древесные растения, произрастающие в пределах однородного в климатическом отношении района, величиной прироста сходно реагируют на изменения лимитирующих климатических факторов. В благоприятные по климатическим условиям годы у большей части деревьев формируются широкие кольца, а в неблагоприятные - узкие. В связи с этим у таких деревьев наблюдается синхронная изменчивость величины прироста во времени. Особенно показательны узкие кольца, когда прирост в наибольшей степени лимитируется тем или иным климатическим фактором. Метод перекрестного датирования позволяет выявлять местонахождение ложных и выпавших колец и производить абсолютную и относительную датировку каждого кольца с точностью до года у сравниваемых индивидуальных древесно-кольцевых хронологий, а также продлевать хронологии далеко в глубь веков на основе использования древесины давно отмерших деревьев. Принцип повторности: использование информации не с одного, а с определенного числа модельных деревьев, является непременным условием точной датировки колец, построения надежных древесно-кольцевых хронологий и производства более точной реконструкции условий среды в настоящем и прошлом. Принцип униформизма (актуализма): физические и биологические процессы, обуславливающие изменения в росте дерева под воздействием факторов окружающей среды в настоящее время, вызывали подобные же изменения в прошлом. Этот принцип является обоснованием широкого использования древесно-кольцевых хронологий для реконструкции прошлых условий окружающей среды.

Керны наклеиваются на специальную деревянную основу, после чего керн полируют для увеличения изображения контрастности колец. Затем, зная точную календарную дату отбора образца, проводится разметка и предварительная датировка колец (Шиятов и др., 2000).

С помощью полуавтоматического комплекса, состоящего из микроскопа и подвижного измерительного стола, измерялась ширина годичных колец с точностью до  $\pm 0,01$  мм. Величина ширины колец автоматически фиксируется компьютерной программой TSAP (Time Series & Analysis Presentation - программа анализа и перекрестной датировки дендрохронологических серий и графического представления результатов обработки данных), которая помогает решить широкий спектр задач, связанных с анализом древесных кернов и спилов.

Из набора измерений ширины и плотности колец отдельных образцов необходимо составить сводные хронологии. После того, как хронологии построены, требуется выяснить, от каких факторов зависит ширина или плотность кольца. Для этого проводится корреляция дендрохронологических данных со среднемесячными осадками и температурами за один-два года, предшествующих сезону прироста и строится так называемая функция отклика. Она может быть построена как для локальных хронологий, значения которых обычно коррелируют с ближайшей метеостанцией, так и для сводной - региональной. В этом случае иногда усредняют и значения метеорологических параметров. Если функции отклика для одного района имеют сходный рисунок, можно говорить о том, что хронологии отражают некий общий климатический сигнал. Для реконструкции выбирают месяцы, для которых связи дендрохронологических и метеорологических

параметров являются статистически значимыми и объяснимыми с экологической точки зрения.

### Семестр 3

1. Уточнение и доработка структуры исследовательской работы. Обсуждение вновь выявленных обстоятельств магистерского исследования, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы. При необходимости корректировка методики исследования. Обработка экспериментальных данных.

Тематическая консультация 1. Уточнение отдельных аспектов экспериментальной части исследовательской проблемы.

Тематическая консультация 2. Работа с данными. При необходимости корректировка аналитических, технологических и расчетных данных. Обобщение и оценка результатов исследования. Формирование выводов.

2. Описание выполненного исследования и полученных результатов. Подготовка и оформление отчета по НИР. Публичная защита отчета с презентацией.

3. Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений

Цель работы – освоить технологию приготовления и составы искусственных питательных сред в стерильных условиях для оздоровления посадочного материала, сохранения и размножения ценных генотипов, создания форм растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

#### Материалы и оборудование:

- стаканы химические на 1 л (4 шт.)
- мерные цилиндры на 500 мл и 1 л (2 шт.)
- сосуды для хранения маточных растворов (3 шт. на 1 л, 1 шт. на 100 мл)
- емкости объемом 10-15 мл (10 шт.)
- мерные пипетки на 10 мл и 1 мл
- весы технические
- весы торсионные или аналитические
- электроплитка
- химреактивы (табл.2)
- питательная среда:
  - 1) на одного студента две древесно-кустарниковые породы;
  - 2) по одной породе 10-20 эксплантов;
  - 3) на одну древесно-кустарниковую породу 0,5 литра питательной среды;
  - 4) с учетом ошибки студента и обстоятельств непреодолимой силы вследствие отсутствия опыта на одну древесно-кустарниковую породу дополнительно 0,3 литра питательной среды;

Таблица 2 – Расчет компонентов питательной сред маточных растворов Мурасите-Скуга

Компоненты питательной среды	Навеска	Количество маточного раствора для приготовления 1 л питательной среды
Макросоли, гр на 1 л маточного раствора		
KNO <sub>3</sub>	38	50
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	33	
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	3,4	
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	7,4	
Расчет CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O на 100 мл маточного раствора		

CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	8,8	5
Микросоли, мг на 100 мл маточного раствора		
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	620	1
MnSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	2230	
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	860	
KI	83	
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	25	
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	2,5	
CoCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	2,5	
Хелат железа, мг на 100 мл маточного раствора		
FeSO <sub>4</sub>	557	5
Na <sub>2</sub> ЭДТА	745	

Последовательность проведения работы:

Маточные растворы минеральных солей готовят на дистиллированной воде. Каждую из макросолей растворяют в отдельном стаканчике при нагревании, а затем сливают и объем доводят до 1 литра.

Раствор MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O вливают последним без нагревания в охлажденную смесь, что предотвращает образование осадка.

Соль CaCl<sub>2</sub> готовят и хранят отдельно.

Хелат железа (раствор FeSO<sub>4</sub> и Na<sub>2</sub>ЭДТА) готовят при нагревании и хранят отдельно.

Каждую соль микроэлементов также растворяют отдельно и сливают в общий стаканчик, а объем доводят до 100 мл.

Полученные растворы макро- и микроэлементов сливают в колбы с притертой пробкой (хелат железа – в темный сосуд), наклеивают этикетку и помещают в холодильник.

Для приготовления концентрированных растворов витаминов берут 10-кратные навески и растворяют их (каждый витамин в отдельности) в 10 мл воды; 1 мл содержит концентрацию витамина, необходимую для приготовления 1 л раствора по прописи Мурасиге-Скуга.

Хранят растворы во флаконах объемом 10-15 мл в замороженном состоянии.

Растворы фитогормонов готовят следующим образом:

– берут 100 мг вещества, ауксины (2,4-Д, ИУК, НУК) растворяют в 0,5-2,0 мл этанола;

– цитокинины (кинетин, зеатин, БАП, 2ip) – в небольшом количестве 0,5 н. HCl или КОН. АБК – в 70%-ном этаноле.

Затем растворы подогревают (кроме АБК) и доливают дистиллированной водой до объема 100 мл (1 мл содержит 1 мг гормона).

В холодильнике их можно хранить при температуре +40С не больше 1 месяца.

На основе маточных растворов готовят питательную среду Мурасиге-Скуга, которая будет использована в дальнейших работах.

Приготовление питательной смеси.

В химический стакан емкостью 1 л помещают 30 г сахарозы, доливают дистиллированной воды примерно до 400 мл и после растворения сахарозы вносят необходимые количества маточных растворов макросолей и микросолей (табл. 2), витаминов и гормонов, после чего проверяют pH раствора.

Если pH превышает 5,6-5,8 в питательную среду вносят 0,1%-ный раствор HCl, если pH ниже указанного диапазона, то добавляют по каплям 10%-ный раствор NaOH.

Одновременно в другом стакане нагревают предварительно замоченный для набухания агар-агар, осторожно помешивая до полного растворения. Его соединяют с приготовленными растворами и дополняют общий объем раствора дистиллированной водой

до 1 л.

Приготовленную питательную. Среду разливают в пробирки или иные емкости (примерно на 1/3 объема), закрывают ватными пробками или алюминиевой фольгой и крафт-бумагой, и стерилизуют в автоклаве.

(Калашникова Е.А., Киракисян Р.М., Чередниченко М.Ю., Зайцева С.М. Культура тканей и клеток растений. Практикум: учебное пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракисян М.Ю. Чередниченко, С.М. Зайцева. – Москва: КНОРУС, 2023. – 162 с.)

Задание:

дается отдельно каждому студенту (группе студентов) по подготовке питательных смесей в соответствии с таблицей 3:

- Мурасиге-Скуга
- Гамборга
- Шенка-Хильдебрандта
- Гресхоффа – Доу
- Нича-Нич

Таблица 3 – Состав питательных сред для культивирования изолированных тканей растений

Компоненты питательной среды	Концентрация, мг/л				
	Мурасиге-Скуга	Гамборга	Шенка-Хильдебрандта	Гресхоффа – Доу	Нича-Нич
$\text{NH}_4\text{NO}_3$ Нитрат аммония	1650	2500	2500	-	720
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ Дигидроорто-фосфатаммония или моноаммонийфосфат	-	-	300	-	
$\text{KNO}_3$ Нитрат калия	1900	-	-	1000	950
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Хлорид кальция дегидрат	440	150	200	150	166
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Гептагидратсульфата магния	370	250	400	250	185
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Сульфат аммония	-	130	-	200	-
$\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ Дигидроортофосфат калия	170	-	-	-	68
$\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (другие названия: комплексон-III,	37,3	37,3	20,0	37,3	37,3

трилон Б, хелатон III)					
FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O 7-водное сернокислое железо (II)	27,92	27,85	15,0	27,8	27,8
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O Дигидрофосфат натрия (мононатрийфосфат)	-	150	-	90	-
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> Ортоборная кислота	6,2	3,0	5,0	3,0	10
MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O Марганец (II) сернокислый 4-водный	22,3	10,0	10,0	10,0	25
ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O Цинк сернокислый, 7-водный	8,6	2,0	1,0	3,0	10
KI Йодидкалия	0,83	0,75	1,0	0,75	-
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O Натрий молибденовокислый 2-водный	0,25	0,25	0,1	0,25	0,25
CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O пентагидрат сульфата меди	0,025	0,025	0,2	0,25	0,025
CoCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O Кобальт(II) хлорид 6-водный	0,025	0,025	0,1	0,25	-
Глицин	2,0	-	-	2,0	-
Мезоинозит	100	100	1000	10	200
Никотиновая кислота	0,5	1,0	5,0	1,0	-
Пиродоксин-HCl	0,5	1,0	0,5	0,1	1
Тиамин-HCl	1	10,0	5,0	0,1	3
Глутамин	-	-	-	2,0	-
Сахароза	30 000	30 000	30 000	20 000	60 000

Вместо отчета студентом представляется подготовленная питательная среда и дается ее характеристика.

Вопросы:

1. Перечислите основные компоненты питательных сред.
2. С какой целью в состав питательной среды добавляют регуляторы роста?
3. Какую функцию выполняют углеводы в питательной среде?
4. В чем заключаются отличия эндогенных и экзогенных гормонов?

Семестр 4

1. Уточнение и доработка структуры исследовательской работы. Обсуждение вновь выявленных обстоятельств магистерского исследования, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы. При необходимости корректировка методики исследования. Обработка экспериментальных данных.

Тематическая консультация 1. Уточнение отдельных аспектов экспериментальной части исследовательской проблемы.

Тематическая консультация 2. Работа с данными. При необходимости корректировка аналитических, технологических и расчетных данных. Обобщение и оценка результатов исследования. Формирование выводов.

2. Описание выполненного исследования и полученных результатов. Подготовка и оформление отчета по НИР. Публичная защита отчета с презентацией.

3. Получение стерильных эксплантов из семян растений

Цель работы – освоить технику стерилизации растительного материала

Материалы оборудование:

чашки Петри (10 шт., одна – с фильтровальной бумагой);  
стаканы химические на 300-500 мл (4 шт.);  
колба на 1 л со стерильной дистиллированной водой;  
пробирки или колбы с питательной средой МС без гормонов (регуляторов роста) и с таковыми (2 мг/л 2,4Д; 0,2мг/л кинетин);  
инструменты;  
ножницы;  
матрасики;  
96%-ный раствор этилового спирта;  
спиртовка.

Последовательность проведения работы:

Инструменты, посуду и питательные среды, необходимые для проведения работ по клеточной инженерии, стерилизуют.

Завернутую в плотную крафт-бумагу стеклянную посуду и инструменты стерилизуют сухим жаром в сушильном шкафу в течении 2 ч при температуре 1600С. В автоклаве – 20 мин при давлении в 1 атмосферу и температуре 1200С. В скороварке налить немного воды (примерно 2-3 см), поставить колбы (если что-то промокающее, то на подставке). Автоклавирование начинается с подогрева до температуры и давления.

Стерилизуют чашки Петри, химические стаканы. Скальпели, пинцеты – в сушильном шкафу. Матрасики и дистиллированную воду в колбе стерилизуют в автоклаве.

Матрасики заворачивают в плотную бумагу или фольгу. Для получения стерильной воды в колбу наливают 1/3 объема дистиллированной воды, закрывают ватной пробкой или фольгой и крафт-бумагой. Автоклавируют материалы под давлением 2 атм., в течении 30 мин.

Пробирки с питательной средой, закрытые ватными пробками, также стерилизуют в автоклаве в течении 20-25 мин под давлением 1,1 атм.

Стерилизация растительного материала.

Для стерилизации семян, верхушечных меристем, кусочков ткани, выделенных из различных частей растения, применяют следующие растворы: 0,1%-ной сулемы (двухлористая ртуть), 0,1%-ного диацета, 13-20%-ной перекиси водорода, 10%-ного хлорамина, 8%-ного гипохлорита натрия или кальция.

Диацид готовят, растворяя отдельно 330 мг этанолртутихлорида и 660 мг цетилпиридиния хлорида в горячей воде (около 300 мл), затем их смешивают и доводят

объем жидкости до 1 л, добавляют несколько капель детергента твин-80; хранят в плотно закрытой колбе в темноте.

Перед стерилизацией ткань растения предварительно очищают. Корнеплоды, клубни, толстые стебли растений тщательно моют щеткой с мылом в теплой проточной воде, снимают кожуру (у корней и корнеплодов), кроющие чешуи (у листьев), промывают дистиллированной водой и опускают на несколько секунд (семена – на 1–2 мин) в 70%-ный этиловый спирт. Обработка тканей этанолом повышает эффект основного стерилизующего раствора. Затем растительные объекты многократно прополаскивают в стерильной воде.

Перекись водорода рекомендуется использовать для фасоли, люпина, подсолнечника (с очищенной кожурой), сулему – для томатов, тыквы и др. Продолжительность стерилизации семян сулемой – 10–15 мин, перекисью водорода – 30 мин, для меристем и кусочков тканей требуется примерно в 2 раза меньше времени. Опушенные семена (хлопчатник) обрабатывают концентрированной серной кислотой в течение 5 мин. Легче всего семена отмываются от перекиси водорода. После сулемы и диацида воду меняют 5–6 раз.

Семена, заключенные в мясистые, деревянистые или костянковидные покровы необходимо достаточно тщательно промыть мыльной водой, затем – несколько раз спиртом, после чего их разрезают в строго асептических условиях, стерильным пинцетом вынимают семена и помещают их в стерильные чашки Петри для проращивания. Время стерилизации растительного материала приведено в таблице 4.

Объект	Время стерилизации в мин			
	Диацид 0,1%	Сулема 0,1%	Гипохлорт натрия 5-9%	Перкись водорода 12%
Семена				
сухие	15-20	10-15	15-20	12-15
набухшие	6-10	6-8	10-15	6-8
Ткани				
мясистого корня (клубня)	20-30	15-25	15-20	-
одревесневшего побега	20-40	20-25	20-25	-
Листья	1-3	1-3	3-6	3-5
Апексы	1-10	1-7	3-15	2-7

Стерилизация питательных сред.

Разлитые в пробирки или стеклянные колбы питательные среды закрывают ватными пробками или фольгой и автоклавируют при температуре 120<sup>0</sup>С и давлении 1,1 атм. В течении 20-25 мин.

(Калашникова Е.А., Киракисян Р.М., Чередниченко М.Ю., Зайцева С.М. Культура тканей и клеток растений. Практикум: учебное пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракисян М.Ю. Чередниченко, С.М. Зайцева. – Москва: КНОРУС, 2023. – 162 с.)

*Вопросы:*

1. Дайте характеристику основных стерилизующих агентов.
2. Опишите как проводят стерилизацию инструментов.
3. Какие растворы применяют для стерилизации верхушечных меристем и семян?
4. Получение и культивирование каллусной ткани из фрагментов гипокотилия, настоящих и семядольных листьев стерильного проростка растений

*Цель работы* – освоить технику получения каллусной ткани.



### *Материалы и оборудование:*

- чашки Петри с 7-суточными стерильными проростками;
  - инструменты;
  - стерильный бумажный матрасик;
  - 96%-ный раствор этилового спирта;
  - спиртовка;
  - колба с модифицированной средой МС для каллусогенеза (с добавлением 0,1 мг/л НУК и 0,5 мг/л БАП);
  - стерильные чашки Петри.
- питательная среда (состав указан в лабораторной работе 2.2):
- 1) на одного студента две древесно-кустарниковые породы;
  - 2) по одной породе 10-20 эксплантов;
  - 3) на одну древесно-кустарниковую породу 0,5 литра питательной среды;
  - 4) с учетом ошибки студента и обстоятельств непреодолимой силы вследствие отсутствия опыта на одну древесно-кустарниковую породу дополнительно 0,3 литра питательной среды;

### *Последовательность проведения работы:*

Подготовку рабочего места и стерилизацию инструментов выполняют в соответствии с описанием в работе 2.3. Чашки Петри с пророщенными семенами протирают спиртом, снимают защитную пищевую пленку и пинцетом вынимают стерильные проростки (2–3 шт.) на матрасик, острым скальпелем вырезают участки гипокотыля, настоящих и семядольных листьев длиной 1,5–2,0 см. Разогревают колбу со стерильной средой МС на электроплитке (или водяной бане) до расплавления агара. Открывают колбу, обжигают горлышко над пламенем спиртовки. В стерильные чашки Петри, с которых снята крафт-бумага, разливают среду по 15 мл и сразу закрывают крышками. Пинцет обжигают над пламенем спиртовки. Экспланты размещают на поверхности застывшей агаризованной среды от 10 до 20 шт. в каждую, после чего закрывают и заклеивают пищевой пленкой.

Чашки с высаженными эксплантами ставят в климатическую комнату и культивируют при 26 °С, влажности 70% и освещенности 8–10 тыс. лк. Через одну неделю рассматривают и зарисовывают образовавшийся каллус. Заполняют таблицу 4.

(Калашникова Е.А., Киракисян Р.М., Чередниченко М.Ю., Зайцева С.М. Культура тканей и клеток растений. Практикум: учебное пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракисян М.Ю. Чередниченко, С.М. Зайцева. – Москва: КНОРУС, 2023. – 162 с.)

Таблица 4 – Каллусогенез и органогенез эксплантов, изолированных со стерильных проростков

Первичный эксплант	Количество эксплантов, шт.		Количество образующих каллус, шт.		Способность каллусной ткани	
	высажено	образовали каллус	корни	зачатки стебля	к ризогенезу, ±	к морфогенезу, ±
Гипокотиль						
Семядольные листья						

*Вывод на основании полученных результатов:*

*Вопросы:*

1. Дайте определение каллусной ткани.
  2. Какие гормоны регулируют процесс каллусогенеза?
  3. Назовите основные характеристики каллусной ткани.
- Перечислите фазы ростового цикла каллусной ткани и дайте их характеристику.

### 7.3. Контрольные вопросы.

1. Дайте определение понятию наука. Какие функции она выполняет? Как классифицируют науку?
2. Дайте характеристику видам исследования.
3. Что такое теория? Охарактеризуйте ее структуру.
4. Какой проблеме, посвящена научно-исследовательская работа? В чем ее актуальность?
5. Изложите аспекты рассматриваемой исследовательской проблемы.
6. Какие литературные источники изучены и использованы на данном этапе научно-исследовательской работы?
7. Изложите задачи исследования.
8. Изложите ход изучения микроклимата и фенотипических наблюдений.

### 2 семестр

9. Изложите порядок проведения исследований по теме исследования.
10. Опишите особенности объекта и предмета исследования.
11. Обоснуйте актуальность выбранной темы.
12. Какими причинами обуславливается выбор темы научно-исследовательской работы.
13. Что понимают под научным направлением и научной проблемой?
14. Охарактеризуйте этапы проведения научно-исследовательской работы.
15. Раскройте исторический и системный методы познания на примерах лесного хозяйства.

### 3 семестр

16. Изложите классификацию общенаучных методов исследования.
17. Какая методика исследования освоена в процессе проводимой работы?
18. Какие использованы подходы к решению проблемы?
19. Дайте описание проведенным геоботаническим исследованиям.
20. Дайте описание проведенным таксационным исследованиям.
21. Изложить технологию закладки постоянной пробной площади.
22. Изложить технологию закладки временной пробной площади. В чем отличие между постоянными и временными пробными площадями?
23. Опишите таксацию постоянной и временной пробных площадей.

### 4 семестр

24. Изложите порядок проведения полевых работ.
25. Какие выводы сделаны на основании первичных данных?
26. Как подобрать объекты в лесу для научного исследования?
27. На что необходимо обратить внимание при изучении хода роста древостоев?
28. В чем заключаются особенности опытов с рубками ухода?
29. В чем заключаются особенности опытов с лесными культурами?
30. Как правильно составить вариационный ряд?
31. Как вычислить ошибку уравнения?
32. Изложите правила вычисления статистик при небольшом числе наблюдений.
33. Охарактеризуйте особенности вычисления статистик при большом числе наблюдений.

34. Изложите ход вычисления простых и сложных процентов.
35. Как структурно оформляется научная статья?
36. В чем заключается правильное оформление таблиц и рисунков?

Примечание: при необходимости перечень вопросов может быть расширен дополнительными вопросами, сформированными в целях уточнения ответа на указанные вопросы к зачету по НИР и представленный итоговый отчет в соответствии с содержанием тематического плана НИР.

## **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **8.1. Литература**

- ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Редько Г. И. , Мерзленко М. Д. , Бабич Н. А. ; Отв. ред. Редько Г. И.
- ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ. В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО / Редько Г. И. , Мерзленко М. Д. , Бабич Н. А. ; Отв. ред. Редько Г. И.
- ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ. В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО / Редько Г. И. , Мерзленко М. Д. , Бабич Н. А. ; Отв. ред. Редько Г. И.
- Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных Учебное пособие / Мойзес Б.Б.; Плотникова И.В.; Редько Л.А.
- ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ. В 2 Ч. ЧАСТЬ 2 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Редько Г. И. , Мерзленко М. Д. , Бабич Н. А.
- Дипломное проектирование Методические указания / Гурьева В.А.; Редько Л.Т.
- Лесные культуры / Родин Анатолий Родионович, Родин Сергей Анатольевич, Калашникова Елена Анатольевна [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [210] с. - ISBN 978-5-7038-5265-1.
- Теория и практика искусственного лесовосстановления : учебник / Родин А. Р., Васильев С. Б., Родин С. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 161 с. : ил. - Библиогр.: с. 156-157. - ISBN 978-5-7038-5113-5.
- Дроздов, И. И. Проектирование лесных культур. Технологические карты и Схемы : учебное пособие / И. И. Дроздов, Г. В. Силаев. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104700>
- Савченкова В. А. Теория и практика искусственного лесовосстановления : учебно-методическое пособие / Савченкова В. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 75 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 71-72. - ISBN 978-5-7038-5002-2.
- Савченкова В. А. Комплексная оценка лесовозобновления на вырубках и проектирование лесовосстановительных работ : учеб. пособие / Савченкова В. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 55 с. : ил. -

Библиогр.: с. 55. - ISBN 978-5-7038-5000-8.

- Савченкова В. А. Агротехника выращивания древесных растений в питомнике : учебно-методическое пособие / Савченкова В. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 62 с. - Библиогр.: с. 34. - ISBN 978-5-7038-5152-4.

## 8.2. Интернет-ресурсы

### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При проведении практики используются:

- e-mail преподавателей для оперативной связи;
- презентации в среде PowerPoint, анимации и видео сюжеты по теме дисциплины;
- список сайтов в среде Интернет для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет.

#### Программное обеспечение:

- ABBYY FineReader
- Excel
- Office
- PowerPoint
- Skype
- Windows
- Word
- КонсультантПлюс

### ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

При проведении практики непосредственно в МГТУ им. Н.Э. Баумана, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются:

Для самостоятельной работы студентов учебная аудитория (не менее 26 посадочных мест).

Другие помещения МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, отводимые для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов. Компьютерные классы для тестирования, которые оснащены компьютерами не ниже Pentium 4 в количестве не менее 10 штук.

При проведении практических занятий студентам по необходимости выдаются методические материалы.

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Разделы дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателями и самостоятельн
-------	--	---	--------------------	---

				ой работы обучающихся
1	Ауд. 1102	Учебная лаборатория селекции растений (1-1102) Стол эргономичный левый – 4 шт. Стол эргономичный правый – 3 шт. Стул для преподавателя – 1 шт. Стол двухместный для обучающихся – 15 шт. Стул для обучающихся – 30 шт. Тумба приставная 4-х ящ. с замком – 6 шт. Шкаф АМ 2091 – 5 шт. Шкаф для одежды – 2 шт. Шкаф для одежды глубокий – 2 шт. Штанга для крепления проектора АЕ 012052 Экран для проектора 1,5*2 – 1 шт. Наборы микропрепаратов (20 шт.), образцы нормальных и аномальных древесин (10 наборов), демонстрационный гербарий побегов форм карельской березы (50 экземпляров), коллекция шишек и семян представителей семейства Pinaceae, набор для учета мутагенных факторов, набор шпона декоративных древесин (60 листов). Ноутбук AcerAspire 3613LC – 1 шт. Проектор Epson EH-TW5300 – 1 шт. БазовоеПО: Windows 7 ProfSP1, StandartEnrollment № 8568615. СервисноеПО: Dr.WebSecuritySpace (11.0). ПрикладноеПО: Office 2013, StandartEnrollment № 8568615.МикроскопС2 – 18 шт. Микротом санный МПС2 – 2 шт. Микротом парф. физ. МП-2 – 1 шт. СтереопанометрKarlZeiss – 1 шт.	1-3	Пз, пПз, пЛ, вКр, вКП
2	Ауд.1204	Учебная лаборатория химии почв (1-1204) Шкаф вытяжной – 2 шт. Шкаф АМ 2091 – 6 шт. Стул «Форма +» – 2 шт. Стол лабораторный – 22 шт. Табурет лабораторный – 18 шт. Мойка лабораторная – 2 шт. Стол весовой – 1 шт. Шкаф лабораторный – 1 шт. Стойки лабораторные – 10 шт. Кресло «Престиж» - 1 шт. Доска маркерная – 1 шт. Весы лабораторные AR 313060 – 1 шт.Весы компактные НТ 500 – 4 шт. Шкаф сушильный WTB Binder – 1 шт.Аквадистиллятор ДЭ-10-СПБ - 1 шт. Аквадистиллятор ДЭ-4-02 ЭМО – 1 шт.Иономер И-160 МИ – 1 шт. рН-метр рН-150 МА (комплект) – 1 шт. Спектрофотометр СФ-46 – 1 шт. Печь муфельная MLW LM 312.11 – 1 шт.Орбитальный шейкер OS-10 – 4 шт. Платформа Р-12/100 – 4 шт. Платформа Р-6/250 – 4 шт. Электрод ионоселективный ЭКОМ-К – 1 шт. Электрод ионоселективный ЭКОМ-рН – 1 шт. Электрод сравнения Эрс-10101/3,5 кабель К80.4 – 1 шт. Электрод ЭВЛ-1М3.1 – 1 шт.Электрод ЭЛИС-121 К – 1 шт. Насос ручной для перекачки жидкостей – 1 шт. Центрифуга MLW Т 51.1 – 1 шт. Весы аналитические Sartorius 1608 MP – 1 шт. Весы аналитические Sartorius 2004 MP – 1 шт. Фотометр плазменный ФПА-2-01 - 1 шт. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ по ТУ 9452-010-00141798-2005 - 1 шт. рН-метр рН-150 МИ стандарт. к-т (преобразователь, термокомпенсатор, комб.рН-электрод, штатив)- 1 шт.	1-3	Пз, пПз, пЛ, вКр, вКП
1	Ауд. 1211	Учебная лаборатория лесного семеноводства (1-1211) Помещение 1. Стол для преподавателя – 2 шт. Стул для преподавателя – 2 шт. Парт – 12 шт. Шкафов – 3 шт. Маркерная доска – 1 шт. Интерактивная доска (мультимедийная установка) – 1 шт. Делитель семян – 1 шт., Стенд «Семена лесных пород» – 4 шт. Шкафчики с образцами семян по 100 видов – 2 шт. ГОСТы – 50 шт. Ноутбук ToshibaSatellite L50-A-K1S Стационарный проектор Epson EB-S62. Базовое ПО: Windows XP pro. Сервисное ПО: KasperskyEndpoint. Security для Windows. Лицензия для 2000 компьютеров. Договор от 30.09.2019 г. Прикладное ПО: КонсультантПлюс (Договор №219894 от 25.12.2017 г.). Сушильный шкаф – 1шт., аппарат для проращивания семян – 1 шт. Помещение 2 Стол – 1 шт. Стул – 1 шт. Шкафов – 3 шт. Тумб – 3 шт. Щупы – 4 шт. Плакаты по разделу «Лесное семеноводство» – 12 шт., плакаты по разделу «Лесные питомники» – 6 шт., Плакаты по разделу «Лесные культуры» – 10 шт., компактные весы HL-400 – 1шт., разборные доски – 12 шт., шпатели – 20 шт., фильтровальная бумага – 20 пачек, ложка для проращивания семян – 20 шт., пинцеты – 20 шт., скальпели – 20 шт., кобальтовая бумага – 20 шт., дистиллятор ДЭМ 10 – 1 шт растворы индигокармина, йодистого и тетразола, стол весовой – 1 шт., шкаф для приборов - 5 шт. .Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ по ТУ 9452-010-00141798-2005 - 1 шт.	1-3	Пз, пПз, пЛ, вКр, вКП

2	Ауд. 1209	<p>Учебная аудитория гидротехнических мелиораций и лесомелиорации ландшафтов (1-1209)</p> <p>Столешница – 17 шт. Экран перфорированный на боковых стойках – 17 шт. Стул «Форма +» – 35 шт. Кресло «Престиж» - 1 шт. Шкаф книжный закрытый – 7 шт. Антресоль 2-х дверная – 6 шт. Доска маркерная – 1 шт. Экран проекционный рулонный с электроприводом – 1 шт. Стенд «Элементы системы осушения» - 1 шт. Стенд «Элементы системы орошения» - 2 шт. Проектор NEC M271X – 1 шт. Ноутбук FujitsuSiemens AMILO Pro V2030 – 1 шт.; ПК: Системный блок: Intel (R) Celeron (R) CPU 2.20GHz ОЗУ 2048 МВ Жест.диск 75 GB/Монитор Philips 170S6/клавиатура/мышь – 1 шт.; ПК: Системный блок: AMD Athlon (TM) 1.3GHz ОЗУ 512 МБ Жест.диск 150 GB/Монитор Samsung 710N/клавиатура/мышь – 1 шт. ПК: Системный блок: Intel (R) Celeron (R) CPU 2.26GHz ОЗУ 1792 МВ Жест. диск 40 GB/Монитор IBM ThinkVision/клавиатура/мышь – 1 шт.; ПК: Системный блок: Intel (R) Core (TM) i3-2120 CPU 3.30GHz ОЗУ 4096 МВ Жест. диск 525 GB/Монитор ViewSonic VE510s/клавиатура/мышь – 1 шт, Базовое ПО: Windows XP proСервисное ПО: KasperskyEndpointSecurity для Windows. Лицензия для 2000 компьютеров. Договор от 30.09.2019 г. Прикладное ПО: КонсультантПлюс (Договор №219894 от 25.12.2017 г.)</p>	1-3	Пз, пПз, пЛ, вКр, вКП
---	-----------	---	-----	-----------------------

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего проф. образования / Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. ; общ. ред. Хандогина Е. К. - 2-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2013. - 158 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 157-158. - ISBN 978-5-91134-778-9. - ISBN 978-5-16-006958-6.
2. Природопользование Учебное пособие / Димитриев А.Д. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74959.html>.
3. Горелов А. А. Экология : учебник для вузов / Горелов А. А. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 398 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 395. - ISBN 978-5-7695-6610-3.
4. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Гурова Т. Ф. , Назаренко Л. В. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/F8B822D2-E1F0-4D3D-AFBB-CB6860E9D905>.
5. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО / Гурова Т. Ф. , Назаренко Л. В. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/BE62F0A9-7734-4721-92E1-2AEE5BB2B20A>.
6. Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. Экологические основы природопользования : учебник для сред. проф. образования / Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 315-316. - ISBN 5-94798-792-9.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

##### **Программное обеспечение:**

- OpenOffice
- КонсультантПлюс

##### **Преподаватель кафедры:**

Савченкова В.А., профессор (д.н.), доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
[savchenkova@bmstu.ru](mailto:savchenkova@bmstu.ru)

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего проф. образования / Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. ; общ. ред. Хандогина Е. К. - 2-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2013. - 158 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 157-158. - ISBN 978-5-91134-778-9. - ISBN 978-5-16-006958-6.
2. Природопользование Учебное пособие / Димитриев А.Д. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74959.html>.
3. Горелов А. А. Экология : учебник для вузов / Горелов А. А. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 398 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 395. - ISBN 978-5-7695-6610-3.
4. Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. Экологические основы природопользования : учебник для сред. проф. образования / Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 315-316. - ISBN 5-94798-792-9.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

##### **Программное обеспечение:**

- АBBYY FineReader
- КонсультантПлюс

##### **Преподаватель кафедры:**

Савченкова В.А., профессор (д.н.), доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
[savchenkova@bmstu.ru](mailto:savchenkova@bmstu.ru)



## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Теория и практика искусственного лесовосстановления : учебник / А. Р. Родин, С. Б. Васильев, С. А. Родин [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-7038-5113-5.
2. Редько, Г. И. Лесные культуры в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич ; ответственный редактор Г. И. Редько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07268-6.
3. Редько, Г. И. Лесные культуры. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич ; ответственный редактор Г. И. Редько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07937-1.
4. Редько, Г. И. Лесные культуры. В 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07269-3.
5. Редько, Г. И. Лесные культуры. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич ; ответственный редактор Г. И. Редько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07943-2.
6. Теория и практика искусственного лесовосстановления : учебник / Родин А. Р., Васильев С. Б., Родин С. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 161 с. : ил. - Библиогр.: с. 156-157. - ISBN 978-5-7038-5113-5.
7. Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего проф. образования / Хандогина Е. К., Герасимова Н. А., Хандогина А. В. ; общ. ред. Хандогина Е. К. - 2-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2013. - 158 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 157-158. - ISBN 978-5-91134-778-9. - ISBN 978-5-16-006958-6.
8. Горелов А. А. Экология : учебник для вузов / Горелов А. А. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 398 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 395. - ISBN 978-5-7695-6610-3.
9. Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. Экологические основы природопользования : учебник для сред. проф. образования / Арустамов Э. А., Баркалова Н. В., Левакова И. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 315-316. - ISBN 5-94798-792-9.
10. Дроздов, И. И. Проектирование лесных культур. Технологические карты и Схемы : учебное пособие / И. И. Дроздов, Г. В. Силаев. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 63 с.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

**10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- 7-Zip
- Apache OpenOffice
- Mozilla Firefox

**Преподаватель кафедры:**

Савченкова В.А., профессор (д.н.), доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
savchenkova@bmstu.ru