

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 10.07.2025 10:55:42

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

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

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана

Макуев В.А.

«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ1 «Лесные культуры, селекция и дендрология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнологии воспроизводства лесных ресурсов

Автор программы:

Полякова Т.А., доцент (к.н.), кандидат биологических наук, доцент, tapolyakova@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 2024/2025 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ1» от 11.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.
Протокол № 09.04.01-04/10 заседания кафедры «ЛТ1» от 22.04.2025 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	11
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	12
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	14
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины 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».

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

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-4 (35.04.01/34 Лесные биотехнологии)	Способен развивать и совершенствовать методы сохранения, рационального использования и воспроизводства лесных генетических ресурсов; репродукции редких и исчезающих видов растений; методы биотехнологий для создания новых форм деревьев с заданными признаками с целью сохранения и повышения генетического биоразнообразия с целью повышения качества и устойчивости лесов, развития на устойчивой основе лесных экосистемных услуг

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. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ПКС-4 (35.04.01/34 Лесные биотехнологии) Способен развивать и совершенствовать методы сохранения, рационального использования и воспроизводства лесных генетических ресурсов; репродуцирования редких и исчезающих видов растений; методы биотехнологий для создания новых форм деревьев с заданными признаками с целью сохранения и повышения генетического биоразнообразия с целью повышения качества и устойчивости лесов, развития на устойчивой основе лесных экосистемных услуг	ЗНАТЬ - методы клонального микроразмножения древесных растений; использовать каллусных тканей для получения растений; методы клеточной инженерии растений; знать нормативно-правовые документы, регламентирующие положения внедрения инновационных продуктов лесных биотехнологий - методы создания генетически модифицированных древесных растений: ингибирование собственных генов; экспрессии новых генов УМЕТЬ - использовать генно-инженерные подходы для развития и совершенствования методов трансгенных древесных растений ВЛАДЕТЬ - методами биотехнологий для создания новых форм деревьев с заданными признаками	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 35.04.01 «Лесное дело».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение дисциплин учебного плана бакалавриата.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Селекция на декоративность древесины.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 35.04.01 Лесное дело.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часа (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	108	108
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	46.5	46.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Техника культивирования изолированных клеток in vitro	6	6	12	26	ПКС-4	6	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	12/20
2	Клональное микроразмножение растений in vitro	6	6	12	26	ПКС-4	12	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	12/20
3	Культура клеток и тканей	6	6	12	26	ПКС-4	18	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	36	108	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Техника культивирования изолированных клеток <i>in vitro</i>»	
	Лекции	6
1.1	Современное состояние и история развития биотехнологии воспроизводства лесных растений.	2
1.2	Принципы и методы культивирования растительного материала <i>in vitro</i> .	2
1.3	Питательные среды и гормональная регуляция в культуре клеток и тканей. Фитогормоны и регуляторы роста растений.	2
	Семинары	6
1.1	Организация биотехнологической лаборатории.	2
1.2	Основные методы культивирования биоматериала <i>in vitro</i> .	2
1.3	Основные типы культур растительных клеток и тканей.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Лабораторная работа «Составы и приготовление основных питательных сред».	4
ЛР1.2	Лабораторная работа «Клонирование отдельных тканей растений».	4
ЛР1.3	Лабораторная работа «Микрочеренкование стерильных проростков».	4
	Самостоятельная работа	26
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
2	«Клональное микроразмножение растений <i>in vitro</i>».	
	Лекции	6
2.1	Истоки и преимущества метода клонального микроразмножения растений.	2
2.2	Этапы клонального микроразмножения растений.	2
2.3	Методы клонального микроразмножения растений.	2
	Семинары	6
2.1	Соматический эмбриогенез у древесных растений.	2
2.2	Методы и приемы оздоровления растений от вирусов.	2
2.3	Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения растений.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Лабораторная работа «Каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей».	4
ЛР2.2	Лабораторная работа «Изолирование и культивирование апикальных меристем растений».	4
ЛР2.3	Лабораторная работа «Влияние различных условий культивирования на рост и развитие эксплантов».	4
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6

СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
3	«Культура клеток и тканей»	
	Лекции	6
3.1	Использование технологий культуры клеток и тканей в селекции растений.	2
3.2	Культура каллусных тканей.	2
3.3	Культуры клеточных суспензий и одиночных клеток.	2
	Семинары	6
3.1	Методы культивирования изолированных клеток и тканей <i>in vitro</i> .	2
3.2	Способы получения гаплоидов с применением метода культуры изолированных тканей.	2
3.3	Криосохранение растений.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Лабораторная работа «Получение безвирусного растительного материала методом термотерапии в сочетании с культивированием апикальных меристем».	4
ЛР3.2	Лабораторная работа «Индукция органогенеза и соматического эмбриогенеза в каллусной ткани растений под действием фитогормонов».	4
ЛР3.3	Лабораторная работа «Оценка жизнеспособности клеток и степени агрегированности суспензионных культур».	4
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / Анохина В.С., Бабак О.Г., Бажанов Д.П., Бажанова А.А., Баранов О.Ю., Бормотов В.Е., Брыль Е.А., Воронкова Е.В., Горбацевич В.И., Гордей И.А., Гузенко Е.Н., Добродькин М.М., Дуксин В.В., Ермишин А.П., Ермишина Н.М., Зайцева О.И., Иванович А.А., Ионас Е.Л., Картель Н.А., Кастрицкая М.С., Кильчевский А.В., Коготко Л.Г., Колбанова Е.В., Красинская Е.А., Кременевская Е.М., Кубрак С.В., Кулагин Д.В., Кухарчик Н.В., Лемеш В.А., Лещина Н.Ю., Милько Л.В., Мозгова Г.В., Некрашевич Н.А., Никонович Т.В., Орлов П.А., Орловская О.А., Падутов В.Е., Попович Е.А., Пугачева И.Г., Решетников В.Н., Рупасова Ж.А., Саук И.Б., Свирщевская А.М., Семенас С.Э., Тимошенко М.К., Филипеня В.Л., Хотылева Л.В., Чижик О.В., Шут М.В., Яковлева Г.А., Янчевская Т.Г. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>.
2. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513604> (дата обращения: 10.05.2023).
3. Биология индивидуального развития. Генетический аспект Учебник / Корочкин Л.И. - 2002. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13054.html>.
4. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений Учебное пособие / Долгих С.Г. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>.
5. Генетическая инженерия Учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.

Дополнительные материалы

1. Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития. Генетический аспект : учебник / Л. И. Корочкин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2002. — 264 с.
2. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / С. Г. Долгих. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 141 с.
3. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с.
4. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 490 с.
5. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Лесные культуры, селекция и дендрология»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt1/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Интернет-портал по биотехнологии <http://bio-x.ru/>
15. Интернет-портал по классической и молекулярной биологии <http://molbiol.ru/>
16. Сайт общества биотехнологов России <http://www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/>
17. Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» им. Ю.А. Овчинникова <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal/>
18. Сайт университета: <http://bmstu.ru>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары способствуют усвоению лекционного материала и самостоятельной проработке отдельных вопросов темы.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

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

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>

Программное обеспечение:

- 1С Предприятие 8
- ABBYY FineReader
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- Mathcad
- КонсультантПлюс

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>.

Профессиональные базы данных:

- База данных Русбиотех http://www.rusbiotech.ru/data_base/
- База данных внешних информационных ресурсов по биотехнологии растений <http://bioagrotech.bionet.nsc.ru/>
- Сайт Национального центра биотехнологической информации <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

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. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / Анохина В. С., Бабак О. Г., Бажанов Д. П., Бажанова А. А., Баранов О. Ю., Бормотов В. Е., Брыль Е. А., Воронкова Е. В., Горбацевич В. И., Гордей И. А., Гузенко Е. Н., Добродькин М. М., Дуксина В. В., Ермишин А. П., Ермишина Н. М., Зайцева О. И., Иванович А. А., Ионас Е. Л., Картель Н. А., Кастрицкая М. С., Кильчевский А. В., Коготько Л. Г., Колбанова Е. В., Красинская Е. А., Кременевская Е. М., Кубрак С. В., Кулагин Д. В., Кухарчик Н. В., Лемеш В. А., Лещина Н. Ю., Милько Л. В., Мозгова Г. В., Некрашевич Н. А., Никонович Т. В., Орлов П. А., Орловская О. А., Падутов В. Е., Попович Е. А., Пугачева И. Г., Решетников В. Н., Рупасова Ж. А., Саук И. Б., Свищевская А. М., Семенас С. Э., Тимошенко М. К., Филипена В. Л., Хотылева Л. В., Чижик О. В., Шут М. В., Яковлева Г. А., Янчевская Т. Г. ; ред. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. - Белорусская наука, 2012.
2. Корочкин Л. И. Биология индивидуального развития. Генетический аспект : учебник / Корочкин Л. И. - Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2002.
3. Долгих С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / Долгих С. Г. - Нур-Принт, 2014.
4. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / Щелкунов С. Н. - Сибирское университетское издательство, 2017.

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

Преподаватели кафедры:

Ромашкина И.В., старший преподаватель (к.н.), кандидат биологических наук,
romashkina@bmstu.ru

Полякова Т.А., доцент (к.н.), кандидат биологических наук, доцент, tapolyakova@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. Долгих С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / Долгих С. Г. - Нур-Принт, 2014.
2. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / Щелкунов С. Н. - Сибирское университетское издательство, 2017.
3. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / Анохина В. С., Бабак О. Г., Бажанов Д. П., Бажанова А. А., Баранов О. Ю., Бормотов В. Е., Брыль Е. А., Воронкова Е. В., Горбачев В. И., Гордей И. А., Гузенко Е. Н., Добродькин М. М., Дуксин В. В., Ермишин А. П., Ермишина Н. М., Зайцева О. И., Иванович А. А., Ионас Е. Л., Картель Н. А., Кастрицкая М. С., Кильчевский А. В., Коготько Л. Г., Колбанова Е. В., Красинская Е. А., Кременевская Е. М., Кубрак С. В., Кулагин Д. В., Кухарчик Н. В., Лемеш В. А., Лещина Н. Ю., Милько Л. В., Мозгова Г. В., Некрашевич Н. А., Никонович Т. В., Орлов П. А., Орловская О. А., Падутов В. Е., Попович Е. А., Пугачева И. Г., Решетников В. Н., Рупасова Ж. А., Саук И. Б., Смирщевская А. М., Семенас С. Э., Тимошенко М. К., Филипеня В. Л., Хотылева Л. В., Чижик О. В., Шут М. В., Яковлева Г. А., Янчевская Т. Г. ; ред. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. - Белорусская наука, 2012.
4. Корочкин Л. И. Биология индивидуального развития. Генетический аспект : учебник / Корочкин Л. И. - Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2002.

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
- Arch Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox

Преподаватель кафедры:

Полякова Т.А., доцент (к.н.), кандидат биологических наук, доцент, tapolyakova@bmstu.ru