

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 16:22:10

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.

«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

Основы генетической инженерии древесных видов

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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	8
3. Объем дисциплины	9
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	21

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-3 (35.04.01/34 Лесные биотехнологии)	Способен анализировать и оценивать законодательство РФ, экономические приоритеты экологической экономики в области лесных отношений и охраны окружающей среды; принципы и основные направления государственной лесной политики, ее современное состояние и перспективы развития; объект и субъекты лесных отношений; методы государственного лесного контроля и надзора

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
<p>ПКС-3 (35.04.01/34 Лесные биотехнологии) Способен анализировать и оценивать законодательство РФ, экономические приоритеты экологической экономики в области лесных отношений и охраны окружающей среды; принципы и основные направления государственной лесной политики, ее современное состояние и перспективы развития; объект и субъекты лесных отношений; методы государственного лесного контроля и надзора</p>	<p>ЗНАТЬ - методику определения углеродного бюджета управляемых лесов; методы углеродного регулирования; знать об экономических приоритетах экологической экономики, индикаторах устойчивого развития для экологической экономики, механизмах перехода к экологической экономике - теорию и практику искусственного и естественного лесовосстановления, роста и развития подростка в различных лесорастительных условиях; структуру лесокультурного производства от заготовки семян и выращивания посадочного материала, до ухода за искусственными насаждениями; систематику, классификацию, определения лесных лекарственных растений - законодательство РФ в области лесных отношений и охраны окружающей среды; основы земельного законодательства РФ; этические и правовые нормы, регулирующие лесные, а также тесно связанные с ними имущественные, административные и другие отношения; основы федерального и регионального лесного законодательства и вопросы их соотношения систему проведения государственного контроля, вопросами организации и проведения плановых и внеплановых проверок, основы государственного регулирования в области использования и охраны лесов</p> <p>УМЕТЬ - давать рекомендации на основе экономической</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>

1	2	3
	<p>оценки лесных ресурсов и услуг, использовать индикаторы устойчивого развития, осуществлять оценку внешних воздействий</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять систему высокоэффективного лесокультурного процесса, основанного на зонально-типологическом фундаменте; определять лесные лекарственные растения - использовать нормативно-правовые акты для осуществления государственного лесного контроля и надзора; оформлять документацию о нарушении лесного законодательства; оформлять договор аренды лесного участка; оформлять документы по надзору за состоянием государственного лесного фонда (предписание, акты проверок, протоколы) <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой определения и оценки способности лесных насаждений к связыванию углерода; методами экономической оценки лесных ресурсов и услуг - методологией лесокультурного производства; навыками экспертизы лесных лекарственных растений с помощью химических, биологических, физико-химических и иных методов - методами государственного лесного контроля и надзора, осуществления проверки соблюдения лесного законодательства; составления по результатам проверки актов; нормы и методы научного познания, развития науки и смену типов научной рациональности; основные понятия научных исследований и их методологии; этапы проведения научных исследований; методы рационального планирования экспериментальных 	

1	2	3
	исследований; методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований	

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 следующих дисциплин учебного плана:

- Генетические основы лесных биотехнологий;
- Мониторинг состояния лесных генетических ресурсов.

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

- Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

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 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 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	2
Объем дисциплины	252	72	180
Аудиторная работа*	86	36	50
Лекции (Л)	38	18	20
Лабораторные работы (ЛР)	48	18	30
Самостоятельная работа (СР)	166	36	130
Проработка учебного материала лекций	4.75	2.25	2.5
Подготовка к лабораторным работам	48	18	30
Подготовка к рубежному контролю	9	3	6
Подготовка к контрольной работе	3	3	0
Выполнение курсового проекта	54	0	54
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	17.25	9.75	7.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен ДЗчт

*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	Основные принципы и методы генной инженерии в биотехнологии растений	12	0	12	24	ПКС-3	12	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	30/50
2	Агробактериальные трансформирующие векторы растений	6	0	6	12	ПКС-3	18	Контрольная работа	30/50
								ИТОГО:	30/50
	ИТОГО за семестр	18	0	18	36	-	-	-	60/100
2 семестр									
3	Трансформация клеток двудольных растений	10	0	14	23	ПКС-3	5	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
4	Анализ ДНК и экспрессия генов растений	10	0	16	23	ПКС-3	10	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	24/40
5	Курсовой проект	-	-	-	54	-	-	-	60/100
6	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	20	0	30	130	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основные принципы и методы генной инженерии в биотехнологии растений	
	Лекции	12
1.1	Ферменты генетической инженерии: рестриктазы и метилтрансферазы.	2
1.2	Ферменты генетической инженерии: лигаза, щелочная фосфатаза, нуклеазы.	2
1.3	Принципы ПЦР. ДНК-полимераза.	2
1.4	Секвенирование ДНК.	2
1.5	Молекулярные ДНК-маркеры и их применение.	2
1.6	Основные принципы молекулярного клонирования.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Знакомство с работой рестриктаз. Проведение рестрикционного анализа плазмиды рBR322 с помощью HpaII.	2
ЛР1.2	Процедура постановки ПЦР. Выбор полимеразы и подбор праймеров.	2
ЛР1.3	Детекция результатов ПЦР методом гель-электрофореза.	2
ЛР1.4	Лабораторная работа «Выделение плазмидной ДНК E. coli».	2
ЛР1.5	Лабораторная работа «Проверка качества и концентрации плазмидной ДНК E. coli».	2
ЛР1.6	Лабораторная работа «Выделение тотальных препаратов нуклеиновых кислот из Agrobacterium tumefaciens».	2
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	12
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
2	Агробактериальные трансформирующие векторы растений	
	Лекции	6
2.1	Индукция опухолей агробактерий. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.	2
2.2	Клонирование в векторах для трансформации растений. Векторы для трансформации растений на основе Ti-плазмид и Ri-плазмид.	2
2.3	Введение рекомбинантных плазмид в клетки E. coli с помощью трансформации. Культивирование и хранение бактериальных штаммов.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Лабораторная работа «Проверка качества и концентрации выделенных тотальных препаратов нуклеиновых кислот из Agrobacterium tumefaciens».	2
ЛР2.2	Лабораторная работа «Рестрикционный гидролиз тотальной ДНК плазмиды».	2
ЛР2.3	Лабораторная работа «Детекция результатов рестрикционного анализа тотальной ДНК агробактерий на агарозном геле».	2
	Самостоятельная работа	12
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6

СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
3	Трансформация клеток двудольных растений	
	Лекции	10
3.1	Свойства агробактерий и векторов и поведение культивируемых растительных клеток.	2
3.2	Трансформация с помощью онкогенных штаммов дикого типа <i>Agrobacterium tumefaciens</i> и <i>Agrobacterium thizogenes</i> .	2
3.3	Селекция и регенерация трансформированных растений.	2
3.4	Трансформация растительных протопластов изолированной векторной ДНК.	2
3.5	Трансфекция протопластов с помощью ПЭГ, электропорации и микроинъекций.	2
	Лабораторные работы	14
ЛР3.1	Лабораторная работа «Выделение мезофильных протопластов листьев березы».	2
ЛР3.2	Лабораторная работа «Визуализация регенерации клеточной стенки растительных протопластов».	2
ЛР3.3	Лабораторная работа «Культивирование мезофильных протопластов листьев березы».	2
ЛР3.4	Лабораторная работа «Трансформация протопластов путем совместного культивирования с агробактериями».	2
ЛР3.5	Лабораторная работа «Селекция микроколоний трансформированных растительных клеток березы».	2
ЛР3.6	Лабораторная работа «Регенерация микрорастений березы из каллуса».	2
ЛР3.7	Лабораторная работа «Наблюдение за развитием микрорастений березы из каллуса».	2
	Самостоятельная работа	23
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	14
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	4.75
4	Анализ ДНК и экспрессия генов растений	
	Лекции	10
4.1	Организация генов растений и перенос продуктов генов в клетке.	2
4.2	Методы идентификации трансгена у трансгенных растений.	2
4.3	Экспрессия генов на уровне РНК.	2
4.4	Экспрессия генов на уровне белка.	2
4.5	Роль генетической трансформации и использование трансгенных растений.	2
	Лабораторные работы	16
ЛР4.1	Лабораторная работа «Изучение организации Т-ДНК в трансгенных растениях».	2
ЛР4.2	Лабораторная работа «Роль индикаторных генов для изучения контроля экспрессии генов в различных органах и при изменении условий среды».	2
ЛР4.3	Лабораторная работа «Фракционирование методом электрофореза в неденатурирующем полиакриламидном геле».	2

ЛР4.4	Изучение экспрессии генов на уровне РНК методом нозерн-блот-анализа.	2
ЛР4.5	Изучение экспрессии генов на уровне РНК методом ОТ-ПЦР (ПЦР с обратной транскрипцией).	2
ЛР4.6	Изучение экспрессии генов на уровне РНК методом ПЦР-РВ (ПЦР в реальном времени).	2
ЛР4.7	Изучение глобальной экспрессии генов на уровне РНК.	2
ЛР4.8	Изучение глобальной экспрессии генов на уровне белка.	2
	Самостоятельная работа	23
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	16
СР4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	2.75
5	Курсовой проект	54
СР5.1	Выполнение курсового проекта	54
6	Экзамен	30
СР6.1	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. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

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

1. Генетическая инженерия Учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.
2. Брынцев В. А., Аксенов П. А., Махрова Т. Г. Селекционно-генетический анализ древесных растений : учебно-методическое пособие / Брынцев В. А., Аксенов П. А., Махрова Т. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 52. - ISBN 978-5-7038-5306-1.
3. Темникова, О. Е. Молекулярная биотехнология : лабораторный практикум / О. Е. Темникова, Я. В. Малолеткова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.
4. 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.

Дополнительные материалы

5. Прикладная экобиотехнология : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В. [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
6. 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.
7. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия : монография / Р. В. Тузова, Н. А. Ковалев. — Минск : Белорусская наука, 2010. — 395 с.
8. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / С. Г. Долгих. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 141 с.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
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. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>
15. Интернет-портал по биотехнологии <http://bio-x.ru/>
16. Интернет-портал по классической и молекулярной биологии <http://molbiol.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. В первом семестре два модуля. Во втором семестре три модуля (включая экзамен), выполняется курсовой проект.

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

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

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы 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 семинаров, практических занятий, практикумов, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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
- Контрольная работа.

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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета, 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, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

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: tapolyakova@bmstu.ru;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>.

Программное обеспечение:

- 1С Предприятие 8
- ABBYY FineReader
- Логос

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	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. Генетическая инженерия Учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.
2. Брынцев В. А., Аксенов П. А., Махрова Т. Г. Селекционно-генетический анализ древесных растений : учебно-методическое пособие / Брынцев В. А., Аксенов П. А., Махрова Т. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 52. - ISBN 978-5-7038-5306-1.
3. Темникова О. Е., Малолеткова Я. В. Молекулярная биотехнология : лабораторный практикум / Темникова О. Е., Малолеткова Я. В. - Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.

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:

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