Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 17:17:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической технологии и биотехнологии
_____ Ю.В. Данильчук
«12» 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Агробиотехнология»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

Программу составил: /А.М. Камионаская/
доцент, к.б.н.

Программа «Агробиотехнология» утверждена на заседании кафедры «ХимБиотех»
« 04 » июля 2022 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой «ХимБиотех» проф., д.б.н. /Т.И. Громовых/
« 04 » июля 2022 г.

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Доцент, к.б.н. /Е.С. Горшина/
« 04 » июля 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Агробиотехнология» следует отнести:

– формирование у студентов знаний и умений в области современной сельскохозяйственной биотехнологии, включая современные методы селекции растений и животных и генной инженерии.

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Агробиотехнология» следует отнести:

– усвоение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания новых сортов растений устойчивых к различным факторам, биоудобрений, биопрепаратов, аминокислот, кормовых белков и препаратов для животноводства с помощью микробных продуцентов; а также достижения методов биотехнологии при переработке сельскохозяйственных отходов.

2. Место дисциплины в структуре бакалавриата

Дисциплина «Агробиотехнология» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору части базового цикла (Б.1.2.ЭД.1.1) вариативной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Агробиотехнология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В основной части базового цикла (Б1.1):

- Общая биология и микробиология
- Биохимия
- Основы биотехнологии
- Молекулярная и клеточная биотехнология

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
ПК-6	Способен проводить биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	ИПК-6.1. Знает методы получения продуктов биотехнологии; способы культивирования микроорганизмов; правила эксплуатации биотехнологического оборудования; методы фильтрации, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации или коагуляции; химические и биохимические методы очистки продукта; требования охраны труда; технологические инструкции по производству БАВ ИПК-6.2. Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ; производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства; применять экстракционные и ионообменные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей; обеспечивать

Отформатированная таблица

		выполнение процессов гранулирования, дражирования и таблетирования готовой продукции ИПК-6.3 Владеет методами культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений; сепарации культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса; выделения продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования; получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Дисциплину «Агробиотехнология» изучают на четвертом курсе (седьмой семестр):

лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Агробиотехнология» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

1. Статус коммерческих биотехнологических культур в мире.
   1.1. Основные биотехнологические культуры и площади их возделывания. География распространения гм продукции. Прогноз развития биотехнологий в мировом аграрном секторе экономики.
   1.2. Вклад генетически модифицированных культур в обеспечение продовольственной безопасности (продовольствие, корма и волокна). Сохранение биоразнообразия и резервов для производства. Снижение воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. Содействие более рентабельному производству биотоплива.
   1.3. Улучшенные характеристики коммерческих биотехнологических культур (устойчивость к биотическому и абиотическому стрессам).
2. Государственное регулирование оборота биотехнологической (ГМ) сельскохозяйственной продукции в мире
   2.1 Международные документы, регулирующие использование ГМО в мировом масштабе. Конвенция ООН о биоразнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). «Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии», 11 сентября 2003 г.

2.2. Сравнение принципиальных особенностей и компонентов различных систем регулирования США, ЕС и России. Государственные органы, задействованные в регулировании продукции агробиотехнологии.

2.3. Система Директив ЕС, описывающих правила намеренного выпуска ГМО в окружающую среду в целях производства, правила для размещения на рынке ГМО в качестве пищевых продуктов и кормов, их отслеживания и маркирования.

3. Возможные риски при возделывании биотехнологических ГМ культур. Оценка рисков от использования генетически модифицированных растений и продуктов питания

3.1. Анализ потенциальных рисков возделывания ГМ культур для здоровья человека: токсичность, аллергенность; для окружающей среды: воздействие ГМ-культур на целевые и нецелевые организмы, возможность горизонтального и вертикального переноса генов.

3.2. Социальные и этические аспекты регулирования оборота ГМ продукции.

4. Клеточная инженерия растений

4.1 История культивирования растительных клеток. Характеристика каллусных тканей. Регуляторы роста и фитогормоны. Техника культивирования на питательных средах.

4.2 Принципы клонального микроразмножения растений.

4.3 Суспензионные растительные культуры. Характеристика протопластов растительных клеток. Получение, культивирование, применение и слияние протопластов.

4.4. Системы трансформации: трансформация протопластов; баллистический метод или микробомбардмент; агробактериальная трансформация.

5. Молекулярные методы анализа нуклеиновых кислот

Полимеразная цепная реакция.

Методы секвенирования I Поколение: Метод Сэнгера, Метод Максама—Гилберта

II Поколение (NGS): Roch 454, Illumina, Ion Torrent, SOLiD

III Поколение: Pacific Bioscience, Helicos, Oxford Nanopore

6. Практическое применение достижений в агробиотехнологии

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Агробиотехнология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов работы;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– самостоятельная работа студентов по программе дисциплины;– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Агробиотехнология» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

Предусмотрена возможность использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Все материалы размещаются в СДО Московского Политеха (https://online.mospolytech.ru).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- проведение и групповое обсуждение ошибок, допущенных в контрольных работах;
- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему по выбору;

Самостоятельная работа студента предполагает проработку и углубление знаний основных разделов теории и практики с использованием дополнительной литературы и Интернет-ресурсов. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать решения, разбирать и изучать новый материал, работать с источниками научной информации.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ПК-6	Способен проводить биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных

Отформатированная таблица

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний.
ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени владеет основными методами.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений.	Обучающийся демонстрирует соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Отформатированная таблица

ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков.	Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет приемами работы.
ПК-6. Способен проводить биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных				
ИПК-6.1. Знает методы получения продуктов биотехнологии; способы культивирования микроорганизмов; правила эксплуатации биотехнологического оборудования; методы фильтрации, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации или коагуляции; химические и биохимические методы очистки продукта; требования охраны труда; технологические инструкции по производству БАВ	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки при оперировании полученными знаниями в нестандартных ситуациях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний с требованиями ИПК-6.1.

ИПК-6.2. Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ; производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства; применять экстракционные и ионообменные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей; обеспечивать выполнение процессов гранулирования, дражирования и таблетирования готовой продукции	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить работы, перечисленные в показателе ИПК-6.2.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, необходимых для соответствия требованиям по показателю ИПК-6.2.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-6.3. Владеет методами культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений; сепарации культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами работы, перечисленными в ИПК-6.3.	Обучающийся не полностью владеет приемами работы. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет приемами работы, указанными в ИПК-6.3. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся в полном объеме владеет методами работы и демонстрирует навыки в ситуациях повышенной сложности.

выделения продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования; получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений			операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа подразумевает самостоятельное выполнение студентом (группой студентов) практических действий по определённой теме. Цель выполнения и написания отчета по лабораторно работе – привитие студенту навыков документирования действий и представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетам.

В отчете должны быть представлены:

- название и номер лабораторной работы;
- тема и актуальность (для чего нужен данный метод);
- введение (объясняется принципов метода; указываются цель и задачи; могут быть перечислены некоторые источники информации);
- основная часть: отражены действия по достижению поставленных задач, зафиксированы результаты, выполнены необходимые расчеты;
- заключение (краткие выводы);
- список используемой литературы (список оформляется следующим образом: Ф.И.О. автора; название работы; место и год издания).

Шрифт: Time, 14 пт. Межстрочный интервал: 1,5. Абзац: 1.25 (или 1,27). Выравнивание текста: по ширине. Перенос: автоматический.

Критерии оценки:

1) Оценкой «отлично» оценивается работа, в которой соблюдены следующие требования: обоснована актуальность избранной темы; самостоятельно выполнена практическая часть, аккуратно зафиксированы результаты, проведены расчеты и сделаны выводы, соблюдена логическая стройность работы; соблюдены все требования к оформлению и срокам сдачи отчета.

2) Оценкой «хорошо» оценивается лабораторная работа, в которой: в основном самостоятельно выполнена практическая часть; есть недостатки в оформлении и расчетах, выводы сформулированы недостаточно полно; недостаточно используется научная терминология; отчет сдан не вовремя.

3) Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии: минимальное участие в практической части; результаты не зафиксированы; ошибки в расчетах; имеются существенные недостатки в оформлении, отчет сдан не вовремя.

4) Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда: а) работа не выполнена; б) отчет не сдан или составлен не самостоятельно.

6.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки или путем тестирования в СДО. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Агробиотехнология», а именно, прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Отформатированная таблица

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Прометей, 2013. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем.

2. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. – 133 с. : табл., схем., ил.

3. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – Ч. 1. – 128 с.

б) дополнительная литература

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем.
2. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 396 с.
3. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 269 с. : ил., табл.
4. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет". – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. – 246 с. : ил., табл., схем.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

Материалы курса представлены в виде Электронного образовательного ресурса на платформе СДО Московского Политеха (LMC):

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=647

Дополнительные учебно-методические материалы в электронном виде представленны на сайтах:

http://www.isaaa.org

http://urlm.co/www.gmo-compass.org

www.elibrary.ru – научная электронная библиотека

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ

www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.

www.scincedirect.com/ (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology.

http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии»

http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд, включая аудитории, оснащенные проекторами и компьютерами; электронные ресурсы, в том числе для проведения компьютерных тестирований; учебная литература**.**

Лекционная аудитория кафедры «Химбиотех» Ав5505. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: Столы учебные, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лаборатория кафедры «Химбиотех» Ав5204. 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Оснащение: лабораторные столы, вытяжной шкаф, ламинарный бокс для стерильных работ, микробиореактор Homunculus, мобильная компрессорная станция, центрифуга медицинская лабораторная, весы аналитические Ohaus, высокоскоростной шейкер MPS-1, миниротатор Bio RS-24, миницентрифуга MicroSpin, высокоскоростная, миницентрифуга-вортекс MicroSpin FM-2400, персональный вортекс для пробирок V-1 plus, проточный бактерицидный рециркулятор воздуха UVR-M, pH-метр стационарный FE20- kit, ротор R-2 для двух 96-луночных планшетов, ротор с алюминиевыми адапторами на 6 мест для 50 мл пробирок, термостат СР-100 с функцией нагрева и охлаждения, термостат цифровой TDB-120 типа “dry block”, термошейкер для 2 планшетов PST-60HL с греющей крышкой и платформой, холодильники.

Студенты также имеют возможность ознакомиться с лабораториями «ФИЦ Биотехнология РАН» Института биоинженерии им. К. Г. Скрябина.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Дисциплина «Агробиотехнологии»» предусматривает лекции и практические/лабораторные занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических и лабораторных занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическому/лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим/лабораторным занятиям студентам необходимо:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического/лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; повторить проведенные инструктажи по технике безопасности;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Студенты, пропустившие занятия и/или не сдавшие все лабораторные работы не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший лабораторную работу по уважительной причине, имеет право ее отработать в конце семестра (не более 3 лабораторных работ).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Агробиотехнология» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1	**Статус коммерческих биотехнологических культур в мире.**	**7**		**6**		**4**									
1.1	Основные биотехнологические культуры и площади их возделывания. География распространения гм продукции. Прогноз развития биотехнологий в мировом аграрном секторе экономики к 2015 г.			2											
1.2	Вклад гм культур в обеспечение продовольственной безопасности (продовольствие, корма и волокна). Сохранение			2											

Отформатированная таблица

	биоразнообразия и резервов для производства. Снижение воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. Содействие более рентабельному производству биотоплива.														
1.3	Улучшенные характеристики коммерческих биотехнологических культур (устойчивость к биотическому и абиотическому стрессам).			2		4									
2	**Государственное регулирование оборота биотехнологической (ГМ) сельскохозяйственной продукции в мире.**	**7**		**6**											
2.1	Международные документы, регулирующие использование ГМО в мировом масштабе. Конвенция ООН о биоразнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) «Картахенский протокол по биобезопасности к			2											

	Конвенции о биологическом разнообразии», 11 сентября 2003 г.														
2.2	Сравнение принципиальных особенностей и компонентов различных систем регулирования США и ЕС. Государственные органы США, задействованные в регулировании продукции агробиотехнологии.			2											
2.3	Система Директив ЕС, описывающих правила намеренного выпуска ГМО в окружающую среду в целях производства, правила для размещения на рынке ГМО в качестве пищевых продуктов и кормов, их отслеживания и маркирования.			2											
3	**Возможные риски при возделывании биотехнологических ГМ культур. Оценка рисков от использования**	**7**		**4**											

	генетически модифицированных растений и продуктов питания.														
3.1	Анализ потенциальных рисков возделывания ГМ культур для здоровья человека: токсичность, аллергенность; для окружающей среды: воздействие ГМ-культур на целевые и нецелевые организмы, возможность горизонтального и вертикального переноса генов .			2											
3.2	Социальные и этические аспекты регулирования оборота ГМ продукции			2											
4	**Клеточная инженерия растений**	**7**		**8**		**16**									
4.1	История культивирования растительных клеток. Характеристика каллусных тканей. Регуляторы роста и фитогормоны. Техника культивирования на питательных средах.			2		4									
4.2	Суспензионные растительные культуры. Характеристика протопластов растительных клеток. Получение, культивирование,			2		4									

	применение и слияние протопластов.														
4.3	Принципы клонального микроразмножения растений.			2		4									
4.4	Системы трансформации: трансформация протопластов; баллистический метод или микробомбардмент; агробактериальная трансформация			2		4									
5	**Молекулярные методы анализа нуклеиновых кислот**	**7**		**9**		**16**									
5.1	Полимеразная цепная реакция.			3		4									
5.2	Методы секвенирования I Поколение: Метод Сэнгера, Метод Максама—Гилберта			2		4									
5.3	II Поколение (NGS): Roch 454, Illumina, Ion Torrent, SOLiDI			2		4									
5.4	III Поколение: Pacific Bioscience, Helicos, Oxford Nanopore			2		4									
6	**Практическое применение достижений в агробиотехнологии**	**7**		**3**											
	Форма аттестации													+	
	Всего часов по дисциплине			36		36	72								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01

ОП (профиль): «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательский;

производственно-технологический

Кафедра: ХимБиотех

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Агробиотехнология»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители:

к.б.н. Камионская А.М.

Москва, 2022 год

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Агробиотехнология					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИОПК-7.1. Знает базовые математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы, применяемые в биотехнологии ИОПК-7.2. Владеет основными методами экспериментальных исследований и испытаний в биотехнологии - ИОПК-7.3. Готов по заданной методике проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и	Лабораторная работа, самостоятельная работа,	ЛР, ДС, УО, Т	**Базовый уровень** - способен грамотно использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности **Повышенный уровень** способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Отформатированная таблица

Отформатированная таблица

		измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные			

ПК-6	Способен проводить биотехнологические процессы с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	ИПК-6.1. Знает методы получения продуктов биотехнологии; способы культивирования микроорганизмов; правила эксплуатации биотехнологического оборудования; методы фильтрации, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации или коагуляции; химические и биохимические методы очистки продукта; требования охраны труда; технологические инструкции по производству БАВ ИПК-6.2. Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ; производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства; применять экстракционные и ионообменные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей; обеспечивать выполнение процессов гранулирования, дражирования и таблетирования готовой продукции ИПК-6.3 Владеет методами культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений; сепарации культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса; выделения продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования; получения готовой формы ферментных препаратов, пробиотиков,	Лабораторная работа, самостоятельная работа	ЛР, ДС, УО, Т	**Базовый уровень** **-в**ладеет навыками работы с основными базами данных биологической информации в рамках специальности; - осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельного овладения знаниями в области профессиональной деятельности. **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления специальных знаний; -владеет разными способами сбора, обработки и представления биотехнологической информации; - умеет применять критерии и показатели эффективности результатов деятельности.

		пребиотиков, лекарственных средств, вакцин, биоудобрений.			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине Агробиотехнология

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа (ЛР)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем моделирования реальной экспериментальной задачи. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Отчет по лабораторной работе
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический ком плекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
4	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление	Темы докладов, сообщений
5	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
6	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизи ровать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Отформатированная таблица

Контрольные вопросы по курсу

1. Что такое биологическая безопасность?
2. Какова международная структура биобезопасности?
3. Какова цель процедуры оценки риска генно-инженерной деятельности?
4. Какие группы рисков Вам известны при выращивании трансгенных растений и использовании полученных из них продуктов?
5. Что представляют собой пищевые риски при использовании трансгенных продуктов?
6. В чем заключаются экологические риски при коммерческом использовании трансгенных организмов?
7. Когда была принята Конвенция о биологическом разнообразии?
8. Что представляет собой Картахенский протокол по биобезопасности?
9. В чем заключается суть Картахенского протокола?
10. Что обозначает понятие «живой измененный организм»?
11. Какова законодательная база регулирования биобезопасности в США?
12. Какие федеральные органы в США регулируют биобезопасность ГМО?
13. Какова система государственного регулирования биобезопасности ГМО в странах Евросоюза?
14. Какие законодательные акты определяют порядок государственного регулирования генно-инженерной деятельности в РФ?
15. Маркируются ли в России ГМ продукты питания?
16. Дайте определение понятию «генетическая инженерия»
17. Опишите деление «биотехнологии» по отраслям производства
18. Перечислите недостатки биобаллистического метода трансформации растительного генома
19. Перечислите стерилизующие агенты для растительной ткани.
20. Что такое каллусная ткань?
21. В классическом методе секвенирования по Сэнгеру в каждую пробирку добавляется один из четырех ddNTP, для чего это делается?
22. Дайте определение понятию «Трансгенный», приведите синонимы
23. Почему Ti-плазмида из агробактерии подходит для создания вектора-переносчика чужеродной ДНК в геном растения?
24. Перечислите потенциальные риски для окружающей среды от использования ГМР
25. Чем занимается клеточная инженерия, для каких областей науки и производства нужны эти методы?
26. Перечислите известные классы фитогормонов и их действие в культуре тканей растения.
27. Предложите стратегию создания растений, устойчивых к насекомым-вредителям.
28. Какой подход Вы бы применили для создания растений, устойчивых к высоким концентрациям солей и тяжелых металлов?