Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 12:41:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Агробиотехнология»

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль
Биотехнология

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025г.

Разработчик(и):

Доцент к.б.н  /Тулунина И.И./

Согласовано:
Заведующий кафедрой «ХимБиотех»
Д.с-х.н  /Н.В.Мясищева/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 6
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации.....8
7. Фонд оценочных средств 9

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– формирование у обучающихся личностных и профессиональных качеств, знаний и умений в области современной агробиотехнологии;

– формирование профессиональных компетенций, позволяющих обеспечить выполнение требований ФГОС ВО с учетом особенностей научно-образовательной школы Университета;

– обеспечение актуальных потребностей рынка труда в кадрах с высшим образованием.

К основным задачам освоения дисциплины «Основы генной инженерии» следует отнести:

– освоение знаний в области агробиотехнологии, формирование комплексных представлений о принципах создания новых сортов растений устойчивых к различным факторам среды;

– формирование представлений о современных методах производства биоудобрений, биопрепаратов, аминокислот, кормовых белков и препаратов для животноводства с помощью микробных продуцентов; а также достижения методов биотехнологии при переработке сельскохозяйственных отходов.

Обучение по дисциплине «Агробиотехнология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3
ПК-1	ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)», элективные дисциплины.

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

– общая биология и микробиология;
– биохимия;
– основы генной инженерии;
– основы биотехнологии;
– промышленная биотехнология;
– клеточные технологии.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплину «Агробиотехнология» изучают на четвертом курсе (седьмой семестр):
лекции – 24 академический часа,
семинарские/практические занятия 48 часов,
форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	24	24
1.2	Семинарские/практические занятия	48	48
1.3	Лабораторные занятия	-	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция 1.Характеристика почв	9	2	4			3
1.1	Лекция 2. Факторы формирования плодородия почв	9	2	4			3
1.2	Лекция 3. Механизмы действия микроорганизмов в почве (азотфиксация, аммонификаци)	9	2	4			3
1.3	Лекция 4. Леггемоглобин	9	2	4			3
2	Лекция 5. Клеточная инженерия растений	9	2	4			3
2.1	Лекция 6. Биотехнология растительных клеток (культуры клеток)	9	2	4			3
2.2	Лекция 7. . Биотехнология растительных клеток (протопласты))	9	2	4			3
2.3	Лекция 8. Продуценты бактериальных удобрений	9	2	4			3
3	Лекция 9. Бактериальные удобрения	9	3	4			3
3.1	Лекция 10. Биологические средства защиты растений (энтомопатогенные препараты)	9	2	4			3
3.2	Лекция 11: Фунгициды	9	2	4			3
4.	Лекция 12. Регуляторы роста растений (на примере ауксинов)	9	2	4			3
	Итого	108	24	48			36

3.3 Содержание дисциплины

Лекция 1.Характеристика почв
Лекция 2. Факторы формирования плодородия почв
Лекция 3. Механизмы действия микроорганизмов в почве (азотфиксация, аммонификаци)
Лекция 4. Леггемоглобин
Лекция 5. Клеточная инженерия растений
Лекция 6. Биотехнология растительных клеток (культуры клеток)
Лекция 7. . Биотехнология растительных клеток (протопласты))
Лекция 8. Продуценты бактериальных удобрений
Лекция 9. Бактериальные удобрения
Лекция 10. Биологические средства защиты растений (энтомопатогенные препараты)
Лекция 11: Фунгициды
Лекция 12. Регуляторы роста растений (на примере ауксинов)

Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Семинар 1. Основные биотехнологические культуры и площади их возделывания
Семинар 2. Сохранение биоразнообразия и резервов для производства
Семинар 3. Устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам
Семинар 4. Получение безвирусной рассады
Семинар 5. Побочные продукты фиксации азота
Семинар 6. Бактерии антагонисты, активаторы, ингибиторы
Семинар 7. Международные документы, регулирующие использование ГМО в мировом масштабе
Семинар 8. Конвенция о биоразнообразии ООН
Семинар 9. Дифференцировка in vitro
Семинар 10. Влияние факторов среды
Семинар 11. Требования асептики при получении in vitro
Семинар 12. Питательные среды для образования каллусов
Семинар 13. Регинерация клеток из протопластов
Семинар 14. Механизм слияния протопластов
Семинар 15. Оценка биологической активности агентов биоконтроля
Семинар 16. Изучение антибиотической активности бактерий
Семинар 17. Изучение антифунгальной активности бактерий
Семинар 18. Дополнительные методы оценки антифунгальной активности
Семинар 19. Методы оценки антифунгальной активности in planta
Семинар 20. Проведение полевых испытаний биопрепаратов для защиты растений
Семинар 21. Проведение испытаний биофунгицидов
Семинар 22. Эффективность применения фунгицидов
Семинар 23. Проведение испытаний биоинсектицидов
Семинар 24. Проведение испытаний биоинсектицидов (заключение)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 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. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486

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. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056

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. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265

4.3 Дополнительная литература

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с.

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.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные сайтах:

http://www.isaaa.org

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

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрено

5. Материально-техническое обеспечение

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 CP-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.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 практические и не отработавшие практические занятия не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право отработать их в конце семестра.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Агробиотехнология» предусматривает лекции и практические занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях,

выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, навыков практической работы в лаборатории биотехнологии, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

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

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

–приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

–до очередного практического 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.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Методика преподавания дисциплины предусматривает проведение групповых лекционных и практических занятий.

Текущий контроль успеваемости проводится следующими средствами:

- доклад и обсуждение на практических занятиях, проводимых в форме коллоквиума;
- устный опрос;
- тестирование.

Форма аттестации – экзамен.

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.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-1.1. Знает законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду разделов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний об основных направлениях генной инженерии, её связь с другими отраслями науки и технологиями.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные направления генной инженерии, методы генной инженерии, её связь с другими отраслями науки.
ИОПК-1.2. Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать методы генетической инженерии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений анализировать биологические объекты и процессы.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений в области генетической инженерии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК -1.3. Владеет навыками использования в профессиональной деятельности биологических объектов и процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании методов генной инженерии, методов научного анализа результатов, работы с научной литературой.	Обучающийся частично владеет методами работы, применяет знания естественно-научных дисциплин при прогнозировании научных исследований. Навыки освоены, но допускаются	Обучающийся в полном объеме владеет методами работы. Навыки освоены полностью.

			незначительные ошибки, неточности, затруднения.	

ПК-1. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК-1. Знает методы планирования и организации исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в своей области исследований.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду разделов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний об основных направлениях генной инженерии, её связь с другими отраслями науки и технологиями.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и обобщения и обработки информации
ИПК-2. Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы анализа научно-технической информации	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять актуальную нормативную документацию в области генетической инженерии и оформлять результаты работы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений работы с документацией.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений в области генетической инженерии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИПК-2.3. Способен проводить эксперименты и анализы, составлять их описание и формулировать выводы, внедрять результаты исследований и разработок, составлять разделы отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами работы.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при использовании методов генной инженерии, работе с научной литературой.	Обучающийся частично владеет методами работы. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся в полном объеме владеет методами работы. Навыки освоены полностью.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Практические занятия (ПЗ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.
2	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы.
3	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.
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Агробиотехнология».