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 РОССИЙСКОЙФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы биоинженерии»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль **«Биотехнология»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент /М.Ю. Попова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ХимБиотех»,
д.с-х.н., профессор /Н.В. Мясищева/

Содержание

1. Цели освоения дисциплины. 5
1.1 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. 5
1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 5
(модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы. 6
1.3 Структура и содержание дисциплины. 7
2. Содержание разделов дисциплины. 7
2.1 Образовательныетехнологии. 9
3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое 10
обеспечение самостоятельной работы студентов. 10
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). 10
4.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания 10

1. **Цели освоения дисциплины**.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы биоинженерии» следует отнести:

- обучение основам исследования и разработки современных биотехнологических методов и инженерных принципов в биологии и медицине;

- научить применять понятия и методы юиологии, физики, химии, математики и информатики для решения актуальных задач, связанных с науками о живых организмах и их приложениями.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы биоинженерии» следует отнести:

- формирование знаний, связанных с биоинженерией и ее направлениями: клеточная, тканевая, клеточная, метаболическая инженерия;

- освоение работы с биообъектами - с культурами клеток и тканей, с микроорганизмами;

– обучение подбору подходящих инструментов для решенния задач биоинженерии;

- составлениютехнологических схем: блок-схем производствабиотехнологическихпродуктов; выявлению лимитирующих стадий процесса.

1.1 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы биоинженерии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

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

В базовой и вариативной части базового цикла (Б1.1.)

- Общая биология и микробиология;
- Биохимия;
- Основы молекулярной биологии;
- Основы биотехнологии;
- Промышленная биотехнология;

1.2Перечень 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	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Знаниями основ биологической инженерии, генетической и биохимической регуляции.	**знать:** • методы генетической, белковой и клеточной инженерии, основы геномики и протеомики **уметь:** • применять методы генетической, белковой и клеточной инженерии, конструирвоания штаммов, культур, биологических структур **владеть:** • навыками находить, анализировать и грамотно использовать новейшую информацию и современные методики в области биоинженерии
ПК-8	способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	**знать:** – биоинженерные способы конструирования штаммов, культур, биологических структур **уметь:** – работать с отечественной и зарубежной научно-технической информацией в области биоинженерии **владеть:** – методами в области генетическлй, белковой и клеточной биоинженерии

1.3 Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины:составляет 2 зачетных единицы, т.е. **72** академических часов (из них 18 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы биоинженерии» изучаются на четвертом курсе.

Седьмой семестр: лекции – 2 часа в неделю (18 часов), семинарские занятия – 2 часа в неделю (18 часов), форма контроля – зачёт.

2. Содержание разделов дисциплины.

Седьмой семестр

Введение - 2 часа

Введение в биоинженерию. Основы биологической инженерии. История развития направления. Применение нженерных принципов в биологии, биотехнологии и медицине. Основные понятия и термины. Объекты и методы исследования. Методы конструирования штаммов, культур, биологических структур. Синтетическая биология.

Регуляция метаболизма и физиологических процесов. Экспрессия генов и функционирование генома - 2 часа

Регуляция метаболизма и физиологических процесов. Способы и механизмы управления биохимическими процессами в клетках для синтеза целевыхпродуктов. Регуляция ферментативного аппарата. Ретроингибирование. Экспрессия генов и функционрование генома. Биохимическая и эпигенетическая регуляция. Методы исследования регуляции метаболизма вбиоинженерии

Методы селекции и конструирования живых объектов. Генетическая инженерия. Биохимическая и эпигенетическая инженерия - 2 часа

Генетическая инженерия как отдельное направление, история развития. Методы селекции живых организмов. Мутагенез и рекомбиногенез. Методы конструирвоания продуцентов in vitro. Химические, физические и биологические мутагенные факторы. Применение селективных агентов и методов отбора. Прямой и непрямой отбор. Плазмиды. Коньюгация и коньюгативные факторы. Бактериофаги. Трансдукция. Генетическая трансформация. Методы конструирвоания с использованием протопластов. Биохимическая и эпигенетическая инженерия.

Методы клеточной и тканевой инженерии. Эмбриональная инженерия и клонирвоание организмов - 2 часа

Методы клеточной и тканевой инженерии. Терминология и общие принципы. Клеточная инженерия растения. Клеточная инженерия животных и человека. Эмбрриональная инженерия и клонирование организмов. Создание функциональных тканей и органов для замены поврежденных.

Биопроцессинг - 2 часа

Принципы оптимизации и масштабирования биологических процессов для промышленного производства. Процесс использования живых организмов, клеток и их компонентов для производства полезных продуктов. Область применения биопроцессинга. Техноологии и процессы биопроцессинга. Примеры биопроцессов. Перспективы развития биопроцессинга.

Нейроинженерия. Биомедицинская биоинженерия -2 часа

Разработка технологий для взаимодействия с нервной системой. Создание

нейроинтерфейсов, искусственных нейронных сетей и устройств для стимуляции нервной системы. Разработка медицинских устройств и имплантатов. Тераностика. Разработка препаратов для восстановления функций мозга и лчения онкологических заболеваний.

Производство клеточного мяса - 2 часа

Производство клеточного мяса - основные принципы процесса, этапы, методы. Выращивание мясных продуктов в лабораторных условиях - как альтернатива традиционному животноводству. Основные виды искусственного мяса. Преимущества и недостатки искусственного мяса. Законодательство и правовые аспекты.

Разработка трансгенных растений и растений, способных синтезировать полезные вещества - 2 часа

Метаболическая инженерия. Разработка трансгенных растений, устойчивых к изменениям климата, с целью адаптации сельского хозяйства к глобальному потеплению и экстремальным погодным условиям. Создание растений, способных синтезировать полезные веществадля расширения возможности функционального питания. Разработка растений-биофабрик. Создание съедобных вакцин.

Микробиологические технологии - 2 часа

Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий, микоризных грибов и фунгицидов. Микробные инокулянты. Микробиологические удобрения.

2.1 Образовательныетехнологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы биоинженерии» 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:

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме контрольной работы;

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

3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

2.1.1 контрольная работа;

2.1.2подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Метаболическая инженерия» (индивидуально для каждого обучающегося);

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме контрольной работы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

5.1 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-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, основы научных исследований
ПК-8	способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности

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.

4.1 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-2 – способность использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области биотехнологии и				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основы биологической инженерии, генетической и биохимической регуляции	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний в области данной дисциплины	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний в области данной дисциплины. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний в области данной дисциплины, но допускаются незначительные неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний в области данной дисциплины, свободно излагает материал

уметь: **и**спользовать методы конструирования штаммов, культур, биологических структур	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы конструирования штаммов, культур, биологических структур	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы конструирования штаммов, культур, биологических структур. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы конструирования штаммов, культур, биологических структур. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы конструирования штаммов, культур, биологических структур. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области биоинженерии	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области биоинженерии	Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования в облсти биоинженерии в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся частично владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области биоинженерии, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования в области биоинженерии, свободно применяет полученные навыки в ситуациях

		владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности
ПК-8 - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности				
знать: методы конструирования и селекции живых бъектов; основы генетической инженерии, принципы биохимической и эпигенетической	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: в данной области	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний в данной области, Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний в данной области. Допускаются незначительные неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний в данной области. Свободно излагает материал
уметь: работать с научно-технической информацией использовать российский и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы биоинженерии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: работать с научно-технической информацией использовать российский и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: работать снаучно-технической информацией использовать российский и международный опыт в профессиональной сфере	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: работать с научно-

международный опыт в профессиональной деятельности		международный опыт в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	технической информацией использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. Свободно излагает материал, применяет полученные знания в ситуациях повышенной сложности.
владеть: основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами экспериментальных исследований	Обучающийся владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований, навыки освоены, но допускаются незначительные неточности переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы биоинженерии»– выполнили контрольную работу.

Шкала оценивани	**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

Фонды оценочных Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

ОП (профиль): «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Форма обучения: очная

Кафедра: ХимБиотех

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы биоинженерии

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составители:

к.т.н., доцент М.Ю. Попова

Москва, 2025 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОСНОВЫ БИОИНЖЕНЕРИИ					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства ****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-2	***способност*** *и готовность использовать основные законы и методы биоинженерии применять методы на практике*	**Знать:** – основные законы и методы биоинженерии **Уметь:** – использовать методы биоинженерии **Владеть*:*** – методами и экспериментального исследования в области биоинженерии	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К/Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

ПК-8	**способность** *работать с научно-технической информацией, использовать российский и профессиональной деятельности*	**Знать:** Основные законы и методы в области биоинжнинерии **Уметь:** работать с научно-технической информацией использовать российский и международный опыт в **Владеть:** основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований	лекция, семинарские занятия, самостоятельная работа	К/Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

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

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине Основы биоинженерии

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин: Москва: ИИНФРА-М, 2020. – 304 С.
2. Будкевич, Е.В. Биомедицинские нанотехнологии / Е.В. Буткевич, Р.О. Буткевич: - Москва: Изд-во Лань, 2022. – 177 С.
3. Куцев М.Г. Биоинженерия растений. Основные методы (учебное пособие) / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских: Москва: Изд-во Литрес, 2023. – 124 С.
4. Кулделл, Н. На пути к синтетической биологии (BioBuilder: Synthetic Biology in the Lab) / Н. Кулделл, Р. Берштей, К. Ингрэм / пер.с англ. Н.В Паршиковой– Москва: ДМК Пресс, 2019. – 250 с. : ил.
5. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия (учебное пособие) / Т.Р. Якупов: - Москва: Казанская гос.акад. Ветеринарной медицины им. Н.Э Баумана, 2018. – 157 С.
6. Огурцов, А.Н. Основы генной инженерии и биоинженерии (в 2 ч) / А.Н. Огурцов, О.Н. Близнюк, Н.Ю. Масалитина: - Москва: Изд-во Лань, 2018 – 546 С.

б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение и интернет-ресурсы не предусмотрены.

5.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционная аудитория кафедры «Химбиотех» Ав5505.

115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Столы учебные, стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

5.4Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, проработать материал в СДО. 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.

Семинары завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала,

приобретения опыта ведения дискуссии, аргументации и защиты

выдвигаемых положений, 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;

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.

5.5 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.

.

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

Приложение 1.

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов,					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/	Ла	СР	КС	К.	К.	РГ	Рефера	К/	Э	З
	Восьмой семестр														
1.1	Введение . Введение в биоинженерию. Основы биологической инженерии. История развития направления. Применение нженерных принципов в биологии, биотехнологии и медицине. Основные понятия и термины. Объекты и методы исследования. Методы конструирования штаммов, культур, биологических структур. Синтетическая биология	**7**	1	**2**	**2**		4								

1.2	**Регуляция метаболизма и физиологических процесов. Экспрессия генов и функционирование генома - 2 часа** Регуляция метаболизма и физиологических процесов. Способы и механизмы управления биохимическими процессами в клетках для синтеза целевыхпродуктов. Регуляция ферментативного аппарата. Ретроингибирование. Экспрессия генов и функционрование генома. Биохимическая и эпигенетическая регуляция. Методы исследования регуляции метаболизма вбиоинженерии	7	2	2	2		4								

1.3	***Методы селекции и конструирвоания живых объектов. Генетическая инженерия. Биохимическая и эпигенетическая инженерия - 2 часа*** *Генетическая инженерия как отдельное направление, история развития. Методы селекции живых организмов. Мутагенез и рекомбиногенез. Методы конструирвоания продуцентов in vitro. Химические, физические и биологические мутагенные факторы. Применение селективных агентов и методовотбора. Прямой и непрямой отбор. Плазмиды. Коньюгация и коньюгативные факторы. Бактериофаги. Трансдукция. Генетическая трансформация. Методы конструирвоания с использованием протопластов. Биохимическая и эпигенетическая инженерия.*	**7**	**3**	**2**	2		4							

1.4	**Методы клеточной и тканевой инженерии. Эмбриональная инженерия и клонирвоание организмов - 2 часа** Методы клеточной и тканевой инженерии. Терминология и общие принципы. Клеточная инженерия растения. Клеточная инженерия животных и человека. Эмбриональная инженерия и клонирование организмов. Создание функциональных тканей и органов для замены поврежденных.	7	4	2	2		4								
1.5	**Биопроцессинг** Принципы оптимизации и масштабирования биологических процессов для промышленного производства. Процесс использования живых организмов, клеток и их компонентов для производства полезных продуктов. Область применения биопроцессинга. Технооологии и процессы биопроцессинга. Примеры биопроцессов. Перспективы развития биопроцессинга.	7	**5**	**2**	**2**		4								

1.6	**Нейроинженерия. Биомедицинская биоинженерия -2 часа** Разработка технологий для взаимодействия с нервной системой. Создание нейроинтерфейсов, искусственных нейронных сетей и устройств для стимуляции нервной системы. Разработка медицинских устройств и имплантатов. Тераностика. Разработка препаратов для восстановления функций мозга и лчения онкологических заболеваний.	7	6	2	2		4								
1.7	**Производство клеточного мяса - 2 часа** Производство клеточного мяса - основные принципы процесса, этапы, методы. Выращивание мясных продуктов в лабораторных условиях - как альтернативатрадиционному животноводству. Основные виды искусственного мяса. Преимущества и недостатки искусственного мяса. Законодательство и правовые аспекты. Наблюдение за микробными сообществами	7	**7**	**2**	**2**		4					+			

1.8	**Разработка трансгенных растений и растений, способных синтезировать полезные вещества - 2 часа** Метаболическая инженерия. Разработка трансгенных растений, устойчивых к изменениям климата, с целью адаптации сельского хозяйства к глобальному потеплению и экстремальным погодным условиям. Создание растений, способных синтезирвоать полезные веществадля расширения возможности функционального питания. Разработка растений-биофабрик. Создание съедобных вакцин. взрывчатых и отравляющих веществ).	7	8	2	2		4					+			
1.9	**Микробиологические технологии - 2 часа** Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий, микоризных грибов и фунгицидов. Микробные инокулянты. Микробиологические удобрения. биокатализа	**7**	**9**	**2**	**2**		4					+			
	Форма аттестации		**1-9**												**3**
	Всего часов по дисциплине в восьмом			18	18		36					Один реферат			

Примерные вопросы к зачёту

1. Основы биологической инженерии. История развития направления.
2. Применение нженерных принципов в биологии, биотехнологии и медицине.
3. Основные понятия и термины. Объекты и методы исследования. Методы конструированияштаммов, культур, биологических структур.
4. Синтетическая биология.
5. Регуляция метаболизма и физиологических процесов. Способы и механизмы управления биохимическими процессами в клетках для синтеза целевыхпродуктов.
6. Регуляция ферментативного аппарата. Ретроингибирование.
7. Экспрессия генов и функционрование генома.
8. Биохимическая и эпигенетическая регуляция.
9. Методы исследования регуляции метаболизма в биоинженерии
10. Генетическая инженерия как отдельное направление, история развития.
11. Методы селекции живых организмов. Мутагенез и рекомбиногенез.
12. Методы конструирвоания продуцентов in vitro.
13. Химические, физические и биологические мутагенные факторы.
14. Применение селективных агентов и методов отбора. Прямой и непрямой отбор.
15. Плазмиды.
16. Коньюгация и коньюгативные факторы.
17. Бактериофаги.
18. Трансдукция. Генетическая трансформация.
19. Методы конструирвоания с использованием протопластов.
20. Биохимическая и эпигенетическая инженерия.
21. Методы клеточной и тканевой инженерии. Терминология и общие принципы.
22. Клеточная инженерия растения.
23. Клеточная инженерия животных и человека.
24. Эмбриональная инженерия и клонирование организмов.
25. Создание функциональных тканей и органов для замены поврежденных.
26. Принципы оптимизации и масштабирования биологических процессов для промышленного производства.
27. Процесс использования живых организмов, клеток и их компонентов для производства полезных продуктов.
28. Биопроцессинг. Область применения биопроцессинга.
29. Технологии и процессы биопроцессинга. Примеры биопроцессов. Перспективы развития биопроцессинга.
30. Разработка технологий для взаимодействия с нервной системой.
31. Создание нейроинтерфейсов, искусственных нейронных сетей и устройств для стимуляции нервной системы.
32. Разработка медицинских устройств и имплантатов. Тераностика.
33. Разработка препаратов для восстановления функций мозга и лечения онкологических заболеваний.
34. Производство клеточного мяса - основные принципы процесса, этапы, методы.
35. Выращивание мясных продуктов в лабораторных условиях - как

альтернативатрадиционному животноводству.
36. Основные виды искусственного мяса. Преимущества и недостатки искусственного мяса. Законодательство и правовые аспекты.
37. Метаболическая инженерия.
38. Разработка трансгенных растений, устойчивых к изменениям климата, с целью адаптации сельского хозяйства к глобальному потеплению и экстремальным погодным условиям.
39. Создание растений, способных синтезировать полезные веществадля расширения возможности функционального питания.
40. Разработка растений-биофабрик.
41. Создание съедобных вакцин.
42. Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий, микоризных грибов и фунгицидов.
43. Микробные инокулянты.
44. Микробиологические удобрения.

Темы рефератов
1. Применение инженерных принципов в биологии, биотехнологии и медицине.
2. Синтетическая биология.
3. Биохимическая и эпигенетическая регуляция.
4. Методы исследования регуляции метаболизма в биоинженерии
5. Генетическая инженерия.
6. Методы селекции живых организмов. Мутагенез и рекомбиногенез.
7. Методы конструирвоания продуцентов in vitro в биоинженерии.
8. Производство спиртов и полиолов
9. Белковая инженерия
10. Методы конструирования с использованием протопластов.
11. Биохимическая и эпигенетическая инженерия.
12. Методы клеточной инженерии.
13. Методы тканевой нженерии
14. Клеточная инженерия растения.
15. Клеточная инженерия животных и человека.
16. Эмбриональная инженерия и клонирование организмов.
17. Создание функциональных тканей и органов для замены поврежденных.
18. Процесс использования живых организмов, клеток и их компонентов для производства полезных продуктов.
19. Биопроцессинг. Область применения биопроцессинга. Технологии и процессы биопроцессинга.
20. Разработка технологий для взаимодействия с нервной системой.
21. Создание нейроинтерфейсов, искусственных нейронных сетей и устройств для стимуляции нервной системы.
22. Разработка медицинских устройств и имплантатов. Тераностика.
23. Разработка препаратов для восстановления функций мозга и лечения онкологических заболеваний.
24. Производство клеточного мяса
25. Выращивание мясных продуктов в лабораторных условиях - как альтернатива традиционному животноводству.

26. Метаболическая инженерия.
27. Разработка трансгенных растений, устойчивых к изменениям климата, с целью адаптации сельского хозяйства к глобальному потеплению и экстремальным погодным условиям.
28. Создание растений, способных синтезировать полезные веществадля расширения возможности функционального питания.
29. Разработка растений-биофабрик.
30. Создание съедобных вакцин.
31. Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий, микоризных грибов и фунгицидов.
32. Микробиологические удобрения.