

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2025 10:26:30
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Биологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.06.01 Биоинженерия

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

06.03.01

Биология

код

наименование направления

Программа

Биотехнология и биомедицина

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.б.н., доцент

Смирнова Ю. В.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	ПК-1.1. Способен проводить исследования прикладного характера, направленных на разработку лекарственных средств и биомедицинских изделий	Обучающийся должен: знать основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы генно-инженерных работ; приемы генетической инженерии, принципы и приемы клеточной инженерии
	ПК-1.2. Способен выбрать оптимальные методы и технологии оценки биобезопасности лекарственных средств и биомедицинских изделий	Обучающийся должен: уметь понимать необходимость применения методов генной инженерии и молекулярной биологии для конструирования новых форм живых организмов, составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК <i>in vitro</i> ; применять методы генной инженерии и молекулярной биологии в собственных исследованиях.
	ПК-1.3. Способен грамотно оценить результаты прикладных исследований по разработке и усовершенствованию лекарственных средств	Обучающийся должен: владеть навыками разработки исследовательских проектов, навыками углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных технологий; методами молекулярной биологии: методами выделения и исследования белков, нуклеиновых кислот

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Цель дисциплины - формирование у обучающихся всесторонних знаний о принципах и методах биоинженерии. Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Ботаника, Цитология и гистология, Аналитические методы в биологии.

Важной особенностью курса является то, что дисциплина направлена на практическое

применение результатов фундаментальных наук в различных областях хозяйственной деятельности человека. В связи с этим основной задачей курса является ознакомление студентов, как с традиционными технологиями, так и с новейшими, основанными на достижениях генной и клеточной инженерии растений. Рассмотрение данных вопросов необходимо для расширения кругозора и повышения научного уровня студентов-биологов, так как решение возникших в настоящее время социально-экономических проблем в области экологии, ресурсов питания и здравоохранения невозможно без знания биотехнологии и генной инженерии.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зач. ед., 180 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических (семинарских)	8
лабораторных	8
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	149,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	9

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1	Общие принципы и методы биоинженерии	10	4	8	109,8	
1.1	Предмет и задачи биоинженерии	2	2	0	20	
1.2	Ферменты, используемые в генной инженерии	2	0	2	20	
1.3	Векторы, используемые в генной инженерии	2	0	2	20	

1.4	Конструирование рекомбинантных ДНК	2	0	2	20
1.5	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК	0	0	2	9,8
1.6	Практические аспекты генной инженерии	2	2	0	20
2	Клеточная инженерия и клонирование	4	4	0	40
2.1	Основы клеточной инженерии	2	2	0	20
2.2	Клонирование и стволовые клетки	2	2	0	20
	Итого	14	8	8	149,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общие принципы и методы биоинженерии	
1.1	Предмет и задачи биоинженерии	Предмет и задачи курса, связь с другими науками. Основные направления и перспективы развития современной науки. Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Объекты генной инженерии. Состояние, проблемы, перспективы, практическое значение. Современный опыт трансгенных объектов для пищевой технологии. Области практического применения.
1.2	Ферменты, используемые в генной инженерии	Характеристика ферментов, применяемых при конструировании рекомбинантных ДНК: рестриктазы, лигазы, трансферазы и др.
1.3	Векторы, используемые в генной инженерии	Этапы создания трансгенных организмов. Понятие о векторе. Типы векторов, их конструирование.
1.4	Конструирование рекомбинантных ДНК	Методы, используемые в генетической инженерии для создания рекомбинантных молекул. Методы введения рекомбинантных ДНК и РНК в реципиентные клетки.
1.6	Практические аспекты генной инженерии	Современные проблемы и основы практического использования достижений генной инженерии. Получение и опыт применения растительных генмодифицированных объектов. Свойства, влияние на качество пищевых систем и продуктов питания.
2	Клеточная инженерия и клонирование	
2.1	Основы клеточной инженерии	Краткая история. Достижения. Основные принципы
2.2	Клонирование и стволовые клетки	Способы и методы клонирования. Виды клонирования. Перепрограммирование соматических клеток.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
---	--	------------

1	Общие принципы и методы биоинженерии	
1.1	Предмет и задачи биоинженерии	Предмет и задачи курса, связь с другими науками. Основные направления и перспективы развития современной науки. Генная инженерия, как составная часть биотехнологии. Объекты генной инженерии. Состояние, проблемы, перспективы, практическое значение. Современный опыт трансгенных объектов для пищевой технологии. Области практического применения.
1.6	Практические аспекты генной инженерии	Трансгенные растения и животные как биореакторы для получения ценных для промышленности и медицины органических соединений. Конструирование трансгенных растений. Векторные системы для растений на основе Ti-плазмид и фитовирусов. Культуры растительных клеток.
2	Клеточная инженерия и клонирование	
2.1	Основы клеточной инженерии	Краткая история возникновения и развития. Достижения. Основные принципы. Трансгенез. Значение исследований в области клеточной инженерии для науки и медицины.
2.2	Клонирование и стволовые клетки	Способы и методы клонирования. Виды клонирования. Наиболее известные примеры клонирования животных. Перспективы клонирования. Перепрограммирование соматических клеток. Моноклональные антитела. Перспективы использования в медицине.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общие принципы и методы биоинженерии	
1.2	Ферменты, используемые в генной инженерии	Выделение суммарной РНК; анализ суммарной РНК методом гель-электрофореза
1.3	Векторы, используемые в генной инженерии	Выделение ДНК. Гидролиз ДНК эндонуклеазами рестрикции
1.4	Конструирование рекомбинантных ДНК	Трансформация бактерий E.coli лигазной смесью
1.5	Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК	Синтез первой цепи кДНК. Амплификация двухцепочечной кДНК. Амплификация полной кодирующей последовательности гена флуоресцентного белка и его направленное клонирование в бактериальный экспрессионный вектор

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Особое место в освоении курса «Биоинженерия» отводится самостоятельной работе, которая включает освоение таких разделов программы, как «Расшифровка нуклеотидной последовательности фрагментов ДНК», «Методы химико-ферментативного синтеза двухцепочечных фрагментов ДНК», «Практические аспекты генной инженерии», а также подготовку рефератов на основе изучения основной и дополнительной литературы по предмету. Рекомендуются следующий порядок работы с учебником:

- внимательно ознакомиться с его структурой;
- тщательно проработать материал каждого раздела, пользуясь при этом терминологическим словарем,

- выполнить все задания;
- с помощью тестов самостоятельно проверить степень освоенности содержания учебного пособия, при необходимости проработать материалы повторно;
- проработать материал обзорного курса, т.к. в нем в сжатом виде даны материалы последующих частей.

В тех случаях, когда потребуется что-то дополнительно уточнить, студент может искать ответ в источниках, помещенных в списке литературы.

Для контроля самостоятельной работы студентов предлагается заполнение приведенных ниже таблиц.

Задания для самостоятельной работы студентов

Дать развернутое толкование терминов:

Генетическая инженерия, Ген, Генотип, Геном, Чужеродный ген, Вектор переноса информации, Агробактериальная трансформация Т-ДНК, Тi-плазмиды, Клон, Клетки-реципиенты, ГМ-растения

Выполнить контрольную работу

1. Типы векторов, используемые в генной инженерии. Достоинства и недостатки.
2. Какие бактерии называют природным генным инженером растений? Какие типы плазмид встречаются у агробактерий? Как они организованы?
3. Возможность создания трансгенных растений, способных фиксировать атмосферный азот.
4. Методы идентификации генов.
5. Какие методы используют для переноса генов из одного генотипа в другой? В чем отличие методов генетической инженерии от методов традиционной селекции?

Основная учебная литература:

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-379-01064-5; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527\(02.05.2022\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527(02.05.2022))
3. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629> (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-379-01064-5; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527\(02.05.2023\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527(02.05.2023))
3. Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Генетические основы селекции растений : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт генетики и цитологии. - Минск: Белорусская наука, 2014. - Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия. - 654 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-1791-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330525> (02.05.2023).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.medbiol.ru	Образовательный сайт «Биология и медицина»

2	http://www.genengineer.ru/	Образовательный сайт. Генная инженерия - новости науки. История науки. Известные ученые
---	---	---

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10
Windows 7

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Демонстрационное оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, учебно-наглядные пособия.
Лаборатория зоологии беспозвоночных и позвоночных животных, гистологии, анатомии и физиологии человека и животных. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, лабораторная посуда, реактивы, муляжи), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия
Лаборатория систематики высших и низших растений, анатомии и морфологии растений, биохимии, генетики, молекулярная биология. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, спектрофотометр, центрифуга, весы аналитические, рН-метр, микротом, лабораторная посуда, реактивы), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры