

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2023 20:45:25  
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

*ФТД.ДВ.01.02 Биотехнология растений*

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

*06.04.01*  
код

*Биология*  
наименование направления

Программа

*Биотехнология и биомедицина*

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2022 г.**

Разработчик (составитель)  
*доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой*  
*Курамшина З. М.*  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>6</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	9
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>10</b>

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-2. Способен проводить исследования в области защиты окружающей среды и ликвидация последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических методов	ПК-2.1. Знает теоретические основы в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия, биотехнологические методы ликвидации антропогенного воздействия на объекты окружающей среды	Обучающийся должен: Знать теоретические основы в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия, биотехнологические методы ликвидации антропогенного воздействия на объекты окружающей среды
	ПК-2.2. Умеет использовать современные методы и способы решения исследовательских и прикладных задач области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с помощью биологических объектов	Обучающийся должен: Уметь использовать современные методы и способы решения исследовательских и прикладных задач области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с помощью биологических объектов
	ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследований в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических объектов и методов	Обучающийся должен: Владеть навыками проведения исследований в области защиты окружающей среды и ликвидации последствий вредного на нее воздействия с использованием биотехнологических объектов и методов

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

Цели изучения дисциплины:

Цель : формирование знаний и умений в области биотехнологии растений, как одной из отраслей науки и производства; изучение основных приемов культивирования клеток и тканей, использование методов *in vitro* для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью; возможности применения биотехнологии в декоративном растениеводстве.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии в биологии», «Современные проблемы биологии». К началу изучения дисциплины обучающийся должен: знать о биологическом разнообразии, клеточном и организменном уровнях организации жизни, должен обладать знаниями основ морфологии и анатомии растений, систематики и

физиологии растений; знать основные сведения об оборудовании и аппаратуре, используемой в биологии; основные методы обработки и анализа биологической информации; правила составления отчетов; уметь выбирать аппаратуру и оборудования для проведения полевых и лабораторных биологических работ; владеть навыками применения полученных знаний на практике, уметь пользоваться аппаратурой, применять необходимые методы обработки, биологической информации  
Дисциплина реализуется в рамках факультативной дисциплины

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 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 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8

Формы контроля	Семестры
зачет	2

### 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)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Биотехнология растений как наука и отрасль производства.</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
1.1	История и этапы развития биотехнологии растений.	0	0	0	6
1.2	Применение биотехнологических разработок в современном растениеводстве	0	4	0	1
<b>2</b>	<b>Генетическая инженерия растений</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>11</b>

2.1	Методы трансформации растительных клеток	8	0	0	10
2.2	Генная инженерия для повышения качества и продуктивности растений	0	2	0	1
<b>3</b>	<b>Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>35,8</b>
3.1	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений	0	0	0	10
3.2	Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений	0	0	0	1
3.3	Культура клеток и клеточных суспензий	0	2	0	1
3.4	Микроклональное размножение растений	0	2	0	10
3.5	Молекулярно-генетический анализ и маркирование признаков у растений	0	0	0	13,8
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>53,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Биотехнология растений как наука и отрасль производства.</b>	
1.2	Применение биотехнологических разработок в современном растениеводстве	Основные направления и методы современной биотехнологии растений, разработки которой используются в растениеводстве, производстве лекарственных и косметических препаратов, кормов, средств защиты растений, биоконверсии и биodeградации отходов, рекультивация загрязненных земель. Аппаратура и оборудования для биотехнологических разработок.
<b>2</b>	<b>Генетическая инженерия растений</b>	
2.2	Генная инженерия для повышения качества и продуктивности растений	Основные виды культурных растений, созданные методами новейшей биотехнологии – генной инженерией. Страны – лидеры в производстве ГМ-культур, площади, занятые ГМ-растениями. Фенотипы и генотипы ГМ-растений. Перспективные направления генетической модификации растений. Технология генетической инженерии. Методы и оборудования получения трансгенных растений.
<b>3</b>	<b>Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве</b>	
3.3	Культура клеток и клеточных суспензий	Культивирование отдельных клеток. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Использование изолированных протопластов в клеточной селекции и генной инженерии.

		Спонтанные мутации, соматональные вариации <i>in Vitro</i> и их практическое значение. Культивирование изолированных пыльников, микроспор, семяпочек, зародышей. Гаплоидные и автодигаплоидные линии сельскохозяйственных растений. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование. Соматическая гибридизация и соматические гибриды. Клеточная селекция. Условия, цели, возможности применения. Методы клеточной селекции в получении новых форм растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды: фитопатогенам, их токсинам, засолению, засухе, кислотности почв, тяжелым металлам и др.
3.4	Микрклональное размножение растений	Способы размножения растений: половой (семенной) и вегетативный

#### Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Генетическая инженерия растений</b>	
2.1	Методы трансформации растительных клеток	Основы генетической инженерии растений. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Системы переноса рекомбинантных молекул в реципиентную клетку. Векторы на основе бактериофагов, вирусов, агробактерий, хлоропластной ДНК.. Искусственные системы переноса генетического материала: микроинъекция ДНК, бомбардировка частицами тяжелых металлов, электропорация, метод осаждения ДНК, использование полимеров и генов-репортеров. Клонирование генов и их идентификация, экспрессия клонированных генов.

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

Раздел 1: Биотехнология растений как наука и отрасль производства.

Тема 1.2. Применение биотехнологических разработок в современном растениеводстве

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Достижения биотехнологии в растениеводстве развитых стран мира.
2. Достижения биотехнологии в растениеводстве России.
3. Модификация хозяйственно полезных признаков растений с использованием методов биотехнологии.
4. Биотехнология растений – аспекты безопасности для человека.
5. Генетический риск и биобезопасность.
6. Государственный контроль и регулирование в биотехнологии
7. Стандартизация в биотехнологии.
8. Критерии, показатели и методы оценки биотехнологической продукции.

Раздел 2. Генетическая инженерия растений

Тема 2.1. Методы трансформации растительных клеток

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Этапы технологии генетической инженерии. Аппаратура и оборудование для биотехнологии растений.
2. Трансформация растений с помощью агробактерий.
3. Векторы на основе Ti- и Ri- плазмид, векторы на основе вирусов растений, мобильных элементов.
4. Экспрессия чужеродных генов в геноме растений.

## Тема 2.2. Генная инженерия для повышения качества и продуктивности растений

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Задачи улучшения качеств и повышение продуктивности растений методами генной инженерии.
2. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым факторам.
3. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым
4. Получение трансгенных растений, устойчивых к вирусным инфекциям.
5. Получение трансгенных растений, устойчивых к бактериальным инфекциям.
6. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибным инфекциям
7. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.
8. Нерешенные проблемы генной инженерии растений.

## Раздел 3. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве

### Тема 3.1. Культура изолированных органов, тканей и клеток растений

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основы организации работ и материальное обеспечение лаборатории биотехнологии. Особенности оборудования и техника безопасности работы в лаборатории биотехнологии.
2. Культивирование изолированных органов, тканей и клеток *in Vitro*.
3. Условия культивирования растений, органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах.
4. Основные принципы составления питательных сред.

### Тема 3.2. Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Использование фитогормонов в растениеводстве.
2. Основные группы фитогормонов.
3. Новые классы фитогормонов.
4. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей растений.
5. Специфичность действия фитогормонов.
6. Взаимодействие фитогормонов в целом растении и понятие фитогормонального статуса.
7. Питательные среды и гормоны

### Тема 3.3. Культура клеток и клеточных суспензий

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Получение суспензионных культур.
2. Условия получения суспензионных культур.
3. Культивирование растительных клеток (глубинное, непрерывное, периодическое)
4. Получение одноклеточной фракции суспензионной культуры.
5. Методики культивирования одиночных растительных клеток.
6. Культивирование гаплоидных клеток.

### Тема 3.4. Микрклональное размножение растений

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Каллусные ткани, их цитоморфологические особенности. Фазы ростового цикла каллусных клеток.
2. Дедифференциация специализированных клеток и образование каллусной ткани. Роль фитогормонов в регуляции морфогенеза растений, дифференциации клеток, делении,

дифференцировке клеток in Vitro.

3. Субкультивирование каллусной ткани. Особенности культивирования длительно выращиваемых каллусных культур.

4. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре изолированных органов, тканей и клеток растений in Vitro. Типы вторичной дифференцировки. Морфогенез и его типы.

5. Получение растений-регенерантов. Роль фитогормонов во вторичной дифференцировке и морфогенезе клеток

Тема 3.5. Молекулярно-генетический анализ и маркирование признаков у растений

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Строение ДНК, локализация в растительной клетке.
2. Физические и химические процессы, лежащие в основе выделения ДНК из растительных клеток.
3. Процедура выделения ДНК из растительных клеток.
4. Примеры модификации методов выделения ДНК.
5. Автоматизированные методы выделения ДНК
6. Примеры и особенности выделения ДНК из клеток различных растений.
7. Особенности выделения ДНК из различных тканей растений.

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2020. — 232 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/151537> (06.06.2023)
2. Кольман Я., Рём К.-Г. Наглядная биохимия — 6-е изд. (эл) [Электронный ресурс]: справочник — Электрон. дан. — Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2019 — 514 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/121226> (06.06.2023)
3. Дышлок Л.С., Кригер О.В., Милентьева И.С., Позднякова А.В. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемеровский государственный университет, 2014 — 157 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/60191> (06.06.2023)

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Тищенко, П.Д. Биовласть в эпоху биотехнологий / П.Д. Тищенко. - М. : ИФ РАН, 2001. - 178 с. - ISBN 5-201-02056-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=64104> (06.06.2023)
2. 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> (06.06.2023)
3. Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия : в 4-х т. / под ред. О.Н. Пручковская. - Минск : Белорусская наука, 2012. - Т. 3. Биотехнология в селекции растений. - 489 с. - ISBN 978-985-08-1392-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474> (06.06.2023)

4. Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова ; Федеральное агенство по образованию, Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. : ил., схемы, табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0906-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560> (06.06.2023)

## 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	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=12827741">http://elibrary.ru/item.asp?id=12827741</a>	Перспективы применения биотехнологии
2	<a href="http://nano.msu.ru/education/biotechnology/courses/v/nano_drug">http://nano.msu.ru/education/biotechnology/courses/v/nano_drug</a>	Современные проблемы био и нанобиотехнологий

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

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от

18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»
Kaspersky Endpoint Security 950 /ООО «Смартлайн» Гражданско-правовой договор №44/013 от 06.12.2021 г.
ЭБС «Лань». Не ограничено / ООО «ЭБС ЛАНЬ». Договор №848 от 03.09.2018 г.
База электронных периодических изданий. Не ограничено / ООО «ИВИС». Договор №133-П 1650 от 03.07.2018 г.
Windows 10 Неограничен на 3 года/ Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017 г.
Windows 7 Неограничен на 3 года/ Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017 г.

### 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
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
Лаборатория микробиологии и биотехнологии	учебная мебель, шкафы, вытяжной шкаф, установка титровальный, холодильник, шкаф сушильный, весы аналитические, весы лабораторные, плита нагревательная, иономер водяная баня, плита нагревательная, вытяжной шкаф, микроскопы, микроскоп с фотонасадкой, печь муфельная, бокс микробиологической безопасности, стерилизатор паровой, термостат, облучатель бактерицидный, трансиллюминатор, камера для вертикального электрофореза ,камера для горизонтального электрофореза, амплификатор, лабораторная посуда, реактивы,.
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 текущего контроля и промежуточной аттестации	учебная мебель, доска, микроскопы
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	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

промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	
---	--