

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 10:54:33  
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.О.22 Биомедицинские технологии***

обязательная часть

Направление

***06.03.01***

***Биология***

код

наименование направления

Программа

***Биотехнология и биомедицина***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)

***кандидат биологических наук, старший преподаватель***  
***Петрова М. В.***

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>6</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>6</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>7</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	7
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>10</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>10</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	10
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	11
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	11
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>12</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>
<p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p>	<p>ОПК-5.1. Знание основ биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>Обучающийся должен знать: особенности строения и характерные свойства основных классов органических соединений, методы их идентификации; основы механизмов жизнедеятельности на молекулярном уровне; представление о клеточной организации биологических объектов, молекулярных механизмах жизнедеятельности; механизмы транспорта веществ; механизмы генерации биопотенциалов; строение и функции компонентов растительной клетки; особенности строения клеток высших растений; особенности клеточной организации водорослей, грибов, грибоподобных протистов</p>
	<p>ОПК-5.2. Умение применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>Обучающийся должен уметь: объяснить свойства полупроницаемости и избирательности клеточных мембран, механизмы специфического, неспецифического эндоцитоза и трасцитоза; объяснить механизмы субстратного, окислительного фотофосфорилирования; характеризовать процессы гистогенеза и регенерации тканей; идентифицировать компоненты клетки по строению, описанию, схемам; микроскопировать высшие растения; проводить анализ клеточной организации растений и грибов; применять различные физические законы для описания происходящих в биологических</p>

		<p>системах процессов; использовать принципы клеточной организации для объяснения механизмов жизнедеятельности; применять освоенные биохимические методы изучения живых систем на практике; классифицировать, называть органические соединения; прогнозировать свойства соединений по их структуре, ориентироваться в механизмах и закономерностях протекания реакций в органических веществах</p>
	<p>ОПК-5.3. Владение основами биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>Обучающийся должен владеть: биофизической терминологией навыками лабораторного эксперимента; навыками идентификации клетки в состоянии плазмолиза и лизиса; способностью определять фазы митоза на микропрепаратах; информацией о молекулярных механизмах жизнедеятельности тканей; способами идентификации микроскопируемых объектов; приемами изучения клетки растений и грибов</p>
<p>ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)</p>	<p>ПК-1.1. Знание основ проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств</p>	<p>Обучающийся должен знать: принципы работы лабораторного оборудования; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; возможности области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; основные принципы подготовки и проведения полевых работ принципы контроля работы бактерицидных установок, холодильников и термостатов;</p>

		условия хранения питательных сред; принципы подготовки дистиллированной воды для питательных сред
	ПК-1.2. Умение проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен уметь: использовать современную аппаратуру в лабораторных условиях для изучения животных исследовать растительный материал в лабораторных условиях с использованием современной аппаратуры; работать на современном лабораторном и полевом оборудовании; готовить материал для лабораторного анализа; выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры подготовить гидробиологические пробы и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования
	ПК-1.3. Владение навыками проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен владеть: информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях. принципами работы современной аппаратуры и оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и работы на оборудовании для изучения растений и грибов, навыками работы на современном

		<p>оборудовании при описании и анализе растений;  биотехнологических лаборатории навыками сбора проб фитопланктона, бентоса и макрофитов с использованием стандартных методик, фиксации проб и подготовки их для камеральной обработки; навыками ведения документации полевых наблюдений навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала навыками обеззараживания лабораторной посуды и инструментов</p>
--	--	---

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

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Цитология и гистология», "Микробиология", "Физиология растений". Компетенции сформированные в результате данной дисциплины необходимы для прохождения практик: "Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы по экологии)", "Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы по физиологии растений)", "Производственная практика, по биотехнологии и биомедицине".

Цель дисциплины «Биомедицинские технологии» - сформировать у студентов представление о существующих биологических и медицинских технологиях, о современном состоянии биотехнологии, как актуального направления научно-технического прогресса в области медицины, методах биотехнологических производств, связанных с медициной, что способствует более глубокому пониманию прикладных аспектов взаимодействия биологической и медицинской науки.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 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 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	

лекций	16
практических (семинарских)	
лабораторных	16
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	40

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
экзамен	6

#### 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>Введение в курс «Биомедицинские технологии»</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
1.1	Предмет, цели, задачи и история развития биомедицины.	2	0	0	8
1.2	Биообъекты как участники технологического процесса.	2	0	0	8
<b>2</b>	<b>Виды биомедицинских технологий</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
2.1	Клеточные технологии	2	0	4	6
2.2	Геномные технологии	2	0	4	6
2.3	Биоинформационные технологии.	2	0	2	2
2.4	Биоинженерия	2	0	2	2
<b>3</b>	<b>Основы медицинской биотехнологии</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
3.1	Производство антибиотиков	2	0	2	4
3.2	Иммунобиотехнология.	2	0	2	4
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Введение в курс «Биомедицинские технологии»</b>	
1.1	Предмет, цели, задачи и история развития биомедицины.	Предмет, цели и задачи биомедицинских технологий. История развития биомедицинских технологий и

		основные достижения современного этапа. Основные направления развития и виды биомедицинских технологий. Развитие персонализированной, предсказательной и профилактической, трансляционной и регенеративной медицины
1.2	Биообъекты как участники технологического процесса.	Понятие и классификация биообъектов. Макро- и микрообъекты животного и растительного происхождения. Биообъекты как продуценты биологически активных веществ, диагностических и лекарственных препаратов. Методы совершенствования биообъектов. Селекция, спонтанный и индуцированный мутагенез, клеточная и генная инженерия. Сохранение биоматериалов, банки биологических образцов и генетического материала. Методы и унификация забора и хранения биоматериала. Криоконсервирование и криосохранение. Криоконсервирование тканей для трансплантации органов и тканей
<b>2</b>	<b>Виды биомедицинских технологий</b>	
2.1	Клеточные технологии	Клеточная терапия. Возможности применения стволовых и iPS-клеток в медицинской практике. Методы клеточной инженерии. Выращивание клеточных культур, гибридизация клеток, клонирование. Эмбриональное, репродуктивное и терапевтическое (биомедицинское) клонирование. Применение методов клеточной терапии в регенеративной медицине в лечении наследственных, онкологических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных и аутоиммунных заболеваний. Осложнения при клеточной терапии.
2.2	Геномные технологии	Молекулярная и генетическая диагностика. Генная терапия, концепции и подходы. Стратегии и методы генной терапии. Генная терапия <i>ex vivo</i> и <i>in vivo</i> . Системы доставки генов. Коррекция генетических и приобретенных заболеваний с помощью генной терапии. Принципы и методы генетической

		инженерии. Развитие геномики. Проект «Геном человека».
2.3	Биоинформационные технологии.	Биоинформатика: сборка генома, нахождение и изучение функций генов, предсказание экспрессии генов и функций белков, Биоинформатика: перспективы для медицины и лабораторной диагностики. Клиническая биоинформатика. Клиническая геномика и клиническая транскриптомика. Транскрипционные профили патологий. Неонатальная диагностика генетических заболеваний. Разработка лекарств.
2.4	Биоинженерия	Тканеинженерные конструкции и импланты. 3Dпечать тканей и органов.
<b>3</b>	<b>Основы медицинской биотехнологии</b>	
3.1	Производство антибиотиков	Понятие антибиотиков, история их возникновения и значение в медицине. Продуценты антибиотиков. Группы антибиотиков. Особенности получения и применение пептидных, противоопухолевых и противогрибковых антибиотиков. Проблема резистентности микроорганизмов к антибиотикам. Усовершенствование и синтез новых антибиотиков
3.2	Иммунобиотехнология.	Основы иммунобиотехнологии. Иммунобиотехнологические препараты. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин. ДНК вакцины. Сыворотки: получение и применение. Способы получения моноклональных антител. Применение моноклональных антител в диагностике и терапии.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Виды биомедицинских технологий</b>	
2.1	Клеточные технологии	Свойства стволовых клеток; классификация стволовых клеток; характеристика групп стволовых клеток; эмбриональные стволовые клетки (ЭСК); морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток
2.2	Геномные технологии	Фармакокинетика (на молекулярном уровне); фармакодинамика (на молекулярном уровне); фармакогенетика (на молекулярном уровне)
2.3	Биоинформационные	Биоинформация; эндогенная биорезонансная

	технологии.	терапия, экзогенная биорезонансная терапия, информационный перенос, активация биологически активных добавок; снижение биологической активности продуктов с целью увеличения сроков их хранения без добавления консервантов
2.4	Биоинженерия	Фитобиотехнология. Генетически модифицированное растительное сырьё: создание и применение. Трансгенные растения. Классификация. Обеспечение безопасности соответствующей продукции.
<b>3</b>	<b>Основы медицинской биотехнологии</b>	
3.1	Производство антибиотиков	Получение антибиотиков, витаминов. Особенность технологии. Аппаратура.
3.2	Иммунобиотехнология.	Гибридная технология; технология получения моноклональных антител; применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине

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

Самостоятельная работа студентов направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение полученных знаний; формирование умений использовать научную, учебную, справочную, периодическую литературу.

Во время самостоятельной подготовки студенты должны изучить необходимую научную и методическую литературу, предложенную преподавателем, познакомиться с разными точками зрения на предмет изучения, сопоставить их. Цель самостоятельной работы – помочь студенту приобрести навыки самостоятельного творческого анализа при работе с учебно-научным материалом, выработать умение при анализе материала по дисциплинам вскрывать причинно-следственные связи, ознакомиться и освоить основные методы исследования, применяемые на кафедре. В соответствии с этим, задачами самостоятельной работы по дисциплине «Биомедицинские технологии» являются следующие:

- повышение интереса студентов к данной дисциплине, полное раскрытие ее биоэкологического и философского значения курса;
- активация познавательной деятельности студентов, формирование у них навыков продуктивного мышления и исследовательской работы.

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

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

##### **Основная учебная литература:**

1. Зубов, Н. Н. Биомедицинская статистика: информационные технологии анализа данных в медицине и фармации : Учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; Под общей редакцией Н.Н. Зубова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2021. – 466 с. – ISBN 978-5-4365-7695-4. – EDN FAEENJ.
2. Коровин, Е. Н. Статистические методы обработки биомедицинских данных : Учебное пособие / Е. Н. Коровин, З. М. Юлдашев, М. А. Сергеева. – Старый Оскол : ООО «Тонкие наукоемкие технологии», 2021. – 148 с. – ISBN 978-5-94178-723-4. – EDN KNVHZQ.

- Иванова, Н. И. Биотехнические системы медицинского назначения : учебное пособие / Н. И. Иванова, Л. В. Илясов ; Тверской государственный технический университет. – Тверь : Тверской государственный технический университет, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-7995-1106-7. – EDN NWZSJZ.

#### Дополнительная учебная литература:

- Тучин, В. В. Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 т. Т. 1 : Учебное пособие / В. В. Тучин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 549 с. – ISBN 9785449705709(т.1),9785449705921. – EDN POKESP.
- Силуянова, И. В. Биомедицинская этика : Учебник и практикум / И. В. Силуянова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 312 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13392-9. – EDN BPALDT.

#### 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://www.booksmed.com/">http://www.booksmed.com/</a>	Сайт «BooksMed». Электронная медицинская библиотека
2	<a href="https://bmt-medical.com/">https://bmt-medical.com/</a>	Медицинское оборудование

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

Наименование программного обеспечения
---------------------------------------

Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc, ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009;
Windows 7 Professional, Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017 г.

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

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
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
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
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