

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2025 20:43:11  
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.04.01 Молекулярные методы исследования***

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)

***к.б.н., доцент***

***Смирнова Ю. 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>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>7</b> |
| 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        |
| <b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>  | <b>9</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-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения) | ПК-1.1. Знает теоретические основы проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения).  | Обучающийся должен: знать современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях (растительными, животными, микробиологическими), основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярной биологии |
|   | ПК-1.2. Умеет определять гипотезы, цели и стратегии исследования, решать задачи, связанные с проведением исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования, обобщать и представлять результаты исследования | Обучающийся должен: уметь применять экспериментальные методы биологии в работе с биологическими объектами в лабораторных условиях  |
|   | ПК-1.3. Владеет навыками выбора форм и методов проведения прикладных биологических исследований, навыками формирования научных отчетов, публикаций и патентов  | Обучающийся должен: владеть навыками работы с современной аппаратурой биологической лаборатории: центрифугой, спектрофотометром, аналитическими весами и др.   |

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

Цели изучения дисциплины:

Целью курса является ознакомление студентов как с традиционными технологиями, так и с новейшими, основанными на достижениях генной и клеточной инженерии. Рассмотрение данных вопросов необходимо для расширения кругозора и повышения научного уровня студентов-биологов. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

**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 6 зач. ед., 216 акад. ч.

| Объем дисциплины   | Всего часов          |
|--|----------------------|
|  | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины                            | 216                  |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:     |                      |
| лекций   | 18                   |
| практических (семинарских)                               |                      |
| лабораторных   | 28                   |
| другие формы контактной работы (ФКР)                     | 1,2                  |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):     | 34,8                 |
| экзамен  |                      |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 134                  |

| Формы контроля | Семестры |
|----------------|----------|
| экзамен        | 4        |

**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>Общебиологические методы</b>  | <b>12</b>   | <b>0</b> | <b>16</b> | <b>60</b>  |
| 1.1      | Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков | 4   | 0        | 6         | 20         |
| 1.2      | Химические методы  | 4   | 0        | 4         | 20         |
| 1.3      | Биологические и биохимические методы                                       | 4   | 0        | 6         | 20         |
| <b>2</b> | <b>Методы молекулярной биологии</b>  | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>12</b> | <b>74</b>  |
| 2.1      | Методы генетической инженерии  | 2   | 0        | 4         | 20         |
| 2.2      | Химико-ферментативный синтез генов. Полимеразная цепная реакция.           | 2   | 0        | 4         | 24         |
| 2.3      | Достижения и перспективы генетической инженерии                            | 2   | 0        | 4         | 30         |
|          | <b>Итого</b>   | <b>18</b>   | <b>0</b> | <b>28</b> | <b>134</b> |

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

Курс лабораторных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                     | Содержание   |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <b>Общебиологические методы</b>  |  |
| 1.1      | Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков | Выделение и гидролиз нуклеиновых кислот<br>Поиск нуклеотидной последовательности гена (на примере гена CALR)<br>Поиск мРНК гена (на примере гена CALR)<br>Определение количества экзонов и интронов в составе гена (на примере гена CALR) и поиск нуклеотидной последовательности какого-либо экзона или интрона (например, 9-го экзона гена CALR) |
| 1.2      | Химические методы  | Коагуляция глобулярных белков<br>Влияние углеводов на температуру коагуляции белков<br>Влияние технологических факторов на вязкость белковых смесей<br>Химические свойства пигментов растений  |
| 1.3      | Биологические и биохимические методы                                       | Разделение пигментов методом бумажной хроматографии<br>Спектрофотометрическое определение пигментов высших растений<br>Культивирование клеток водорослей. Подсчет клеток при культивировании   |
| <b>2</b> | <b>Методы молекулярной биологии</b>  |  |
| 2.1      | Методы генетической инженерии  | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ РЕСТРИКТАЗ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЛИМОРФИЗМОВ И МУТАЦИЙ, ПЦР/ПДРФ-АНАЛИЗ  |
| 2.2      | Химико-ферментативный синтез генов. Полимеразная цепная реакция.           | РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПО ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ СЕКВЕНИРОВАНИЕМ ПО МЕТОДУ СЕНГЕРА   |
| 2.3      | Достижения и перспективы генетической 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. Решение задач   |

Курс лекционных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины                                     | Содержание   |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <b>Общебиологические методы</b>  |  |
| 1.1      | Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков | Рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ, хроматография  |
| 1.2      | Химические методы  | «метод хирургии молекул», методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов. Модификация биологических макромолекул in vivo и in vitro и изучение их функциональных свойств. |

|          |  |  |
|----------|--|--|
| 1.3      | Биологические и биохимические методы                             | культуры клеток, гибридные клетки, бесклеточные системы, клеточные линии гибридов, получение моноклональных антител, гель-фильтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез, другие методы фракционирования биополимеров.   |
| <b>2</b> | <b>Методы молекулярной биологии</b>                              |  |
| 2.1      | Методы генетической инженерии                                    | рекомбинантные ДНК, рестрикция ДНК. Ферменты генетической инженерии. Рестриктазы и их виды, свойства и особенности воздействия на ДНК. Клонирование ДНК. Плазмиды. Векторы молекулярного клонирования.   |
| 2.2      | Химико-ферментативный синтез генов. Полимеразная цепная реакция. | гибридизация нуклеиновых кислот. ДНК-зонды. Блоттинг, его виды. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК: метод Максама - Гилберта, метод Сангера - Коульсона, их модификации. Химико-ферментативный синтез генов. Получение генов с использованием обратной транскриптазы. Полимеразная цепная реакция. |
| 2.3      | Достижения и перспективы генетической 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.  |

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

Основной задачей курса «Молекулярные методы исследования» является ознакомление студентов с основами современных методов исследований, используемых в молекулярной биологии, их значимости в осуществлении практических, прикладных и фундаментальных задач.

В результате изучения курса необходимо сформировать навыки выполнения молекулярно-биологических исследований, самостоятельного планирования работы и подбора необходимых методов для решения конкретных задач.

В ходе изучения настоящего курса студент слушает лекции, посещает практические занятия, проводит самостоятельную работу. Студент должен знать основы безопасной работы с молекулярно-биологическими объектами, приборным оснащением, строго соблюдать правила безопасной работы при проведении практических работ.

Перечень и тематика самостоятельных работ студентов по курсу включает освоение разделов программы – «Химический синтез нуклеиновых кислот», «Методы секвенирования. Клонирование ДНК», «Методы разделения молекул нуклеиновых кислот», а также подготовку рефератов на основе изучения основной и дополнительной литературы по предмету.

Самостоятельная работа студента должна осуществляться в тесной связи с формой обучения, теоретическим программным материалом, в соответствии с нормами времени на самостоятельную работу, содержать конкретность и ясность формулировок.

Задания для самостоятельной работы

Законспектировать ответы на следующие вопросы:

1. Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков

2. Методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов.
3. Биологические и биохимические методы: культуры клеток, гибридные клетки, бесклеточные системы, клеточные линии гибридов, получение моноклональных антител
4. Методы генетической инженерии: рекомбинантные ДНК, рестрикция ДНК. Ферменты генетической инженерии. Рестриктазы и их виды, свойства и особенности воздействия на ДНК.
5. Клонирование ДНК. Плазмиды. Векторы молекулярного клонирования.
6. Гибридизация нуклеиновых кислот. ДНК-зонды. Блоттинг, его виды.
7. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК: метод Максама - Гилберта, метод Сангера - Коульсона, их модификации.
8. Химико-ферментативный синтез генов. Получение генов с использованием обратной транскриптазы.
9. Трансгенные животные.
10. Генная инженерия и лечение молекулярных болезней.
11. Проект «Геном человека», расшифровка структур геномов, создание банка генов, геномная дактилоскопия

#### Основная учебная литература

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 01.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444> (дата обращения: 01.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная учебная литература

1. 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> (01.05.2023)

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6787-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444> (дата обращения: 01.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 01.05.2023).  
— Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная учебная литература:

1. 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> (01.05.2023)
2. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528> (дата обращения: 01.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 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.medbiol.ru">http://www.medbiol.ru</a>                           | Образовательный сайт «Биология и медицина»       |
| 2     | <a href="http://www.molecbio.ru">http://www.molecbio.ru</a>                         | Официальный сайт журнала «Молекулярная биология» |
| 3     | <a href="http://biochemistry.ru/default.htm">http://biochemistry.ru/default.htm</a> | материалы по биологической химии                 |

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

| Наименование программного обеспечения                      |
|--|
| Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc |
| Windows XP   |
| Windows 7  |
| Windows 10   |

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

| Тип учебной аудитории   | Оснащенность учебной аудитории   |
|---|--|
| читальный зал: помещение для самостоятельной работы   | учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры   |
| 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 |
| 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.   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования   | Демонстрационное оборудование  |
| 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   |
| 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   |