

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**  
**к практическому занятию на тему: Введение в биоинженерию и**  
**биоинформатику**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия: практическое занятие.**

## **5. Продолжительность занятия: 4 часа**

## **6. Оснащение:**

- 6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).
- 6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

## **7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	30 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	60 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	30 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	30 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	30 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	60 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

1 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Ферменты, применяемые в  
инженерии биомолекул.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

## **5. Продолжительность занятия: 10 часов**

## **6. Оснащение:**

- 6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).
- 6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

## **7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

2 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Методы выделения и очистки ДНК.  
Электрофорез ДНК.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

3 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Электрофорез блоттинг ДНК.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

4 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Методы изучения полиморфизма  
ДНК.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4

Семестр 8

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

5 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: ПЦР и ее модификации.  
Альтернативные способы амплификации ДНК. ПЦР в режиме  
реального времени.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 4,5

Семестр 8,9

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

6 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/ Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Секвенирование ДНК.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 5

Семестр 9

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

7 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**  
**к практическому занятию на тему: Белковая инженерия.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 5

Семестр 9

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

8 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/ Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ  
к практическому занятию на тему: Биоинформатика в анализе ДНК.**

Дисциплина Биоинженерия

Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Курс 5

Семестр 9

Уфа 2023

Рецензенты:

1. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов
  
2. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

Автор: Баймиев Ал. Х., д.б.н., профессор кафедры фундаментальная и прикладная микробиология

Утверждение на заседании № 7 кафедры фундаментальная и прикладная микробиология от «18» 04. 2023г.

## **1. Тема и ее актуальность.**

## **2. Цель занятия.**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Биоинженерия» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биоинженерии растений, животных и микроорганизмов и развитие навыков использования полученных знаний для научных и практических целей.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать**:

способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** (ОПК-2., ПК-1., ПК-2., ПК-3).

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь**:

Уметь составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);

## **3. Необходимые базисные знания и умения:**

- современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет;
- методами подготовки презентаций для мультимедийных представлений

## **4. Вид занятия:** практическое занятие.

**5. Продолжительность занятия:** 10 часов

**6. Оснащение:**

6.1. Учебно-методические средства и дидактический материал (кино- и видеофильмы, тренинговые и контролирующие компьютерные программы, мультимедийные атласы и ситуационные задачи, деловые игры, фантомы, тренажеры и др.).

6.2. ТСО (компьютеры, видеодвойка, мультимедийные проекторы и др.)

**7. Структура занятия.**

Этапы занятия оформить в виде таблицы (см. образец технологической карты).

7.1. Организационный этап — проверка готовности группы к занятию, внешний вид, наличие фонендоскопа и др., отметка присутствующих, ознакомление с планом работы.

7.2. Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов.

7.3. Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос.

7.4. Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя (лабораторная работа, курация тематических больных, анализ результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и др.)

7.5. Разбор проведенной курации, выполнение лабораторных исследований и др.

7.6. Контроль усвоения обучающимися темы занятия (знания и умения) с применением тестовых заданий, ситуационных задач и других видов контроля.

### Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап (Приложение 1)	60 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов	120 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: а) изложение узловых вопросов б) устный опрос по билетам (Приложение 2)	120 мин.	лекционный материал, учебная литература	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся под руководством преподавателя.	90 мин	лекционный материал, учебная литература	Усвоение теоретического материала	Контроль самостоятельной работы обучающихся
5	Разбор выполненного практического занятия	90 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению результатов
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (Приложение 3)	120 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

В графе 2 (этапы занятия и их содержание) приводится краткая характеристика этапов занятия и комментарии к содержанию рассматриваемых разделов, подчеркиваются узловые вопросы темы. Определяются задания для самостоятельной контактной работы обучающихся под руководством преподавателя (курация больных, анализ результатов лабораторных и

---

9 контактная самостоятельная работа обучающихся занимает не менее 30% всего занятия и проводится под руководством преподавателя

инструментальных методов исследования, самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерном классе, проведение деловой игры, решение заданий по моделированию (воспроизведению) конкретных ситуаций, работа с муляжами, тренажерами, медицинской техникой, с атласами, таблицами и т.д.); формулируются задачи и основные виды деятельности преподавателя по управлению деятельностью обучающихся; формулируются основные виды деятельности преподавателя по контролю за работой обучающихся, формы, методы, педагогические приемы для оптимизации деятельности обучающихся. Формы и методы контроля исходного и конечного уровня знаний обучающихся, дополнительный учебный материал представлены в приложениях к методическим рекомендациям (комплекты тестов исходного и конечного уровня знаний и умений обучающихся с эталонами ответов, с инструкцией к выполнению заданий тестового контроля, графы логических структур тем в соответствии с рабочей учебной программой; ситуационные задачи, деловые игры, диагностический алгоритм - этапы диагностического поиска при подозрении на определенную нозологическую форму заболевания или этапы дифференциальной диагностики; современные клинические классификации, лечебный алгоритм и др.).

Учебно-исследовательская работа обучающихся по данной теме (проводится в учебное время): работа с основной и дополнительной литературой, выполнение экспериментов с анализом полученных результатов, работа с препаратами, микроскопом, анализ историй болезни, анализ статистических показателей работы ЛПУ и т.д.

Литература для преподавателей (в т.ч. указать адреса электронных ресурсов)

Основная:

1. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. Учебное пособие/  
Якупов Т.Р.// Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ, 2018 – 138 с.

2. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М.Г. Куцев, М.В. Скапцов, И.Е. Ямских, 2020 – 78 с.

Дополнительная:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Жимулев ; под ред. Е. С. Беляевой, А. П. Акифьева. - 4-е изд., стер. 3-му. - Новосибирск: Сибирск. унив. изд-во, 2007. - 478 с.

Электронно-библиотечная система:

1. [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) (Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО)

2. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)

3. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)