

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра химии**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и КО

\_\_\_\_\_ Льянова С.А.

« 29 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.03.01. Химия

**Программа:** бакалавриат

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**МАГАС  
2023**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» являются: формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации, основ биотехнологии, приобретение профессиональных навыков и формирование необходимых компетенций.

### Задачи изучения дисциплины:

1 Формирование системы знаний, умений и навыков о цитологических основах наследственности; основных закономерностей наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации; молекулярных механизмов реализации генетической программы; генетических основ создания генетически модифицированных организмов; генетических процессов в популяциях.

2.Свободное владение генетической терминологией.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1; изучается в 7 семестре.

Таблица 2.1.

**Связь дисциплины «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии»	Семестр
Б1.О.19	Биология с основами экологии	1
Б1.В.28	Физические методы исследования	6
Б1.В.09	Аналитическая химия	4,5
Б1.О.07	Органическая химия	6
Б1.О.08	Физическая химия	6

Таблица 2.2.

**Связь дисциплины «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии»	Семестр
Б1.О.21	Химические основы биологических процессов	7

Б1.В.ДВ.03.01	Коллоидная химия	8
---------------	------------------	---

## **В результате освоения дисциплины студент должен**

### **знать:**

- ключевые понятия, виды, методы, способы и этапы проведения гибридологического анализа;
- особенности решения генетических задач;
- закономерности наследственности и изменчивости.
- цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, основы биотехнологии;
- применение статистических методов анализа результатов опыта, основные законы наследственности и закономерности наследования признаков; основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности.

### **уметь:**

- применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности;
- проводить статистическую обработку результатов экспериментов и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности
- применять основные методы генетических исследований и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использования их в практической деятельности.

### **владеть:**

- практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов;
- методами самостоятельного изучения новейших достижений науки и техники в области общей и частной генетики; способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач.
- практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетик, а а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов;
- методами самостоятельного изучения новейших достижений науки и техники в области генетики и биотехнологии;
- способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие и классификация систем;</li> <li>- структуру и закономерности функционирования систем;</li> <li>- особенности системного подхода в научном познании;</li> <li>- понятие о системе, её целях, задачах и общих принципах;</li> <li>- основные технологии поиска и сбора информации;</li> <li>- форматы представления информации в компьютере;</li> <li>- правила использования средств связи;</li> <li>- информационно-поисковые системы и базы данных;</li> <li>- технологию осуществления поиска информации;</li> <li>- технологию систематизации полученной информации;</li> <li>- способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов;</li> <li>- виды и формы работы с педагогической и научной литературой;</li> <li>- требования к оформлению библиографии (списка литературы).</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с информацией, представленной в различной форме;</li> <li>- обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения;</li> <li>- синтезировать информацию, представленную в различных источниках;</li> <li>- выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному</li> </ul>
		<b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	
		<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	
		<b>УК-1.4.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. <b>УК-1.5</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	

			<p>мировоззрению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации;</li> <li>- интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональным компьютером и поисковыми сервисами;</li> <li>- методиками аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование).</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</b>			
<b>ПК-1</b>	<b>Способен проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты.</b>	<b>ПК-1.1.</b> Демонстрирует знания основных методов обработки химической информации и требований к отчетам и проектам; назначения наиболее распространенных средств автоматизации информационной деятельности; назначения и функции операционных систем;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методов обработки химической информации и требований к отчетам и проектам;</li> <li>- назначения наиболее распространенных средств автоматизации информационной деятельности; - назначения и функции операционных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы для решения химических задач;</li> <li>- работать с базами данных в компьютерных сетях;</li> <li>- использовать полученные знания для обработки химической информации и составления отчетов и проектов;</li> <li>- использовать базовые знания в области естественных наук при решении задач химического профиля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эффективной организации индивидуального информационного информа-</li> </ul>
		<b>ПК-1.2.</b> Использует современные методы для решения химических задач, работает с базами данных в компьютерных сетях; использует полученные знания для обработки химической информации и составления отчетов и проектов; использует базовые знания в области естественных наук при решении задач химического профиля;	

		<p><b>ПК- 1.3.</b> Владеет навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни; навыками эффективной организации индивидуального информационного пространства: эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, создания баз данных, применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач; методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований.</p>	<p>ционного пространства: эффективного применения информационных образовательных ресурсов в учебной деятельности, создания баз данных, применения методов математического моделирования для решения профессиональных задач; - методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований.</p>
--	--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	60	60
Лекции	28	28
Лабораторные занятия	32	32
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 5.1.**

**5.1. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семес	Прак	Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
				Л	ЛЗ	СР	
1.	Предмет, этапы развития и методы генетики.	7	1	1	2	4	собеседование тестовый контроль
2.	Цитологические основы Наследственности.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
3.	Строение клетки, хромосом и кариотипы.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
4.	Митоз. Определение митотической активности тканей.	7	2	2	2	4	собеседование тестовый контроль
5.	Мейоз. Кроссинговер.	7	2	2	2	4	собеседование тестовый контроль
6.	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
7.	Моногибридные скрещивания. Дигибридные скрещивания. Полигибридные скрещивания.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
8.	Основы молекулярной генетики. Современные представления о гене. Взаимодействие генов	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
9.	Моделирование синтеза белка в клетке.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
10.	Сцепленное наследование. Наследование сцепленных признаков. Генетика пола. Наследование сцепленных с полом признаков.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
11.	Модификационная и мутационная изменчивость. Мутагенез.	7	1	2	2	4	собеседование тестовый контроль
12.	Биотехнология как наука и отрасль производства.	7	2	2	2	4	собеседование тестовый контроль
13.	Клеточная инженерия. Генетическая инженерия. Генномодифицированные организмы.	7	2	2	4	4	собеседование тестовый контроль
14.	Рестрикционный анализ молекул ДНК. Конструирование рекомбинатных молекул ДНК.	7	2	2	2	4	собеседование тестовый контроль

15.	Биобезопасность в биотехнологии.	7	1	1	2	4	собеседование тестовый контроль
	<b>Итого за семестр</b>		24	28	32	60	

## 5.2. Содержание дисциплины

Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики. Краткая история развития генетики. Значение генетики. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Строение клеток растений. Ядро клетки и хромосомы. Основные черты организации и уровни

компактизации хромосом. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Отклонения от типичного хода митоза. Жизненный цикл у растений. Мейоз и его фазы. Конъюгация хромосом и кроссинговер. Отличия мейоза от митоза. Образование мужского и женского гаметофита. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений.

Апомиксис и его типы. Кариотип. Кариограмма. Идиограмма. Плечевой индекс хромосом. Центромерный индекс хромосом. Особенности и значение метода гибридологического анализа. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления гибридов. Закон независимого комбинирования генов. Моногибридные, дигибридные, полигибридные скрещивания. Общие формулы для определения параметров скрещиваний. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления по методу хи-квадрат.

Наследование признаков при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов. Особенности наследования количественных признаков. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Исследования, установившие роль нуклеиновых кислот в наследственности.

Химический состав ДНК и РНК. Модель ДНК Уотсона и Крика. Репликация ДНК. Транскрипция, обратная транскрипция. Синтез белка в клетке – трансляция. Генетический код и его свойства.

Строение и функции гена прокариот и эукариот. Схема генетического контроля синтеза Белков у бактерий. Посттранскрипционные преобразования РНК у эукариот. Хромосомный

Механизм определения пола. Расщепления по полу.

Балансовая теория определения пола. Пол и половые хромосомы у растений. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков. Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования. Явление сцепленного наследования. Характер расщепления в потомстве

гибрида при независимом и сцепленном наследовании. Молекулярный механизм кроссинговера. Одинарный и множественный кроссинговер. Интерференция. Коэффициент совпадения. Цитологическое доказательство кроссинговера. Цитологические и генетические карты хромосом. Локализация генов на хромосоме. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Типы изменчивости. Модификационная изменчивость и ее особенности. Наследственная изменчивость и ее типы. Основные типы мутаций и принципы их классификации. Механизмы возникновения хромосомных и генных мутаций. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов изменчивости. Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация.

Механизм действия физических и химических мутагенов. Репарация повреждений генетического материала. Полиплоидия и ее типы. Классификация полиплоидов. Авто- и аллополиплоиды. Особенности мейоза и расщепления у тетраплоидных форм при моно- и дигибридном скрещиваниях. Методы получения авто- и аллополиплоидов. Получение и



использование тритикале. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Получение и использование анеуплоидов. Гаплоидия. Классификация и получение гаплоидов. Характер мейоза у гаплоидов. Морфология полиплоидов, анеуплоидов и гаплоидов.

Биотехнология как наука и отрасль производства. Направления и задачи биотехнологии. Ферменты генетической инженерии. Разделение фрагментов ДНК и построение рестрикционных карт. Секвенирование молекул ДНК. Конструирование рекомбинантных ДНК. Использование векторов для клонирования генов. Основные этапы получения трансгенных растений. Трансформация растений с помощью агробактерий и других векторов.

Методы прямого переноса генов в растения. Доказательства трансформации генов. Экспрессия чужеродных генов в геноме растений. Генномодифицированные организмы. Особенности трансгенных растений и их распространение в мире. Нерешенные проблемы генной инженерии растений. Культуры клеток и тканей. Техника введения в культуру *in vitro* и культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды. Условия культивирования. Особенности и генетика каллусных клеток. Культура клеточных суспензий. Морфогенез в каллусных тканях. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клеточная селекция растений. Гибридизация соматических клеток. Клональное микроразмножение растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения. Основные методы хранения биотехнологических объектов.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается заложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

При изучении свойств отдельных химических соединений и химических процессов предусматривается постановка лекционных демонстрационных опытов.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала студентами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума по общей и неорганической химии. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается

применение тестового метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, исходя из имеющихся реактивов, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 2 часов в седьмом семестре. Лабораторные и практические занятия проводят еженедельно в объеме 4 часов в неделю. После окончания изучения каждой темы студенты проходят тестирование, собеседование, выполняют контрольные работы.

### **7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:**

1. Пухальский В.А. Введение в генетику: краткий конспект. – М:Колос., 2007.
2. Мефодьев Г.А. Генетика с основами биотехнологии. – Чебоксары, 2017.
3. Жученко А.А. Генетика. – М.:Колос, 2007.
4. Мефодьев Г.А. Генетика в примерах и задачах. Учебное пособие.- Чебоксары,2006.

### **7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Таблица 7.1.**

#### **Содержание самостоятельной работы обучающихся**

<b>Номер раздела (темы)</b>	<b>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Форма работы</b>
1.	Предмет, этапы развития и методы генетики.	4	Собеседование, тестовый контроль
2.	Цитологические основы наследственности.	4	Собеседование, тестовый контроль.
3.	Строение клетки, хромосом и кариотипы.	4	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 6
4.	Митоз. Определение митотической активности	4	Собеседование,

	тканей.		тестовый контроль. Контрольная работа 7
5.	Мейоз. Кроссинговер.	4	Собеседование, тестовый контроль.
6.	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	4	Собеседование, тестовый контроль.
7.	Моногибридные скрещивания Дигибридные скрещивания. Полигибридные скрещивания.	4	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 8
8	Основы молекулярной генетики Современные представления о гене. Взаимодействие генов	4	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 9
9.	Моделирование синтеза белка в клетке.	4	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 10
10	Сцепленное наследование. Наследование сцепленных признаков. Генетика пола. Наследование сцепленных с полом признаков.	4	Собеседование, Тестовый контроль.
11.	Модификационная и мутационная изменчивость. Мутагенез.	4	Собеседование, Тестовый контроль.
12.	Биотехнология как наука и отрасль производства.	4	Собеседование, Тестовый контроль.
13.	Клеточная инженерия. Генетическая инженерия Генномодифицированные организмы.	4	Собеседование, тестовый контроль.
14.	Рестрикционный анализ молекул ДНК. Конструирование рекомбинатных молекул ДНК.	4	Собеседование, тестовый контроль.
15.	Биобезопасность в биотехнологии.	4	Собеседование, тестовый контроль.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Вопросы для собеседования*

- 1 Мейоз - стадии, биологическое значение.
- 2 Гаметогенез и сперматогенез.
- 3 Хромосомы - химический состав, надмолекулярная организация (уровни упаковки).
- 4 Хромосомы в интерфазе - состояние и функция. Понятие о хроматине, виды хроматина. Половой хроматин.
5. Метафазные хромосомы - особенности их состояния, типы хромосом.
- 6 Хромосомный набор. Правила хромосом.
- 7 Кариограмма - определение, принцип составления. Идиограмма - ее содержание.
- 8 Денверская классификация хромосом и их Парижская номенклатура.
- 9 Генетика - определение, основные этапы развития.
- 10 Основные понятия генетики - наследственность, изменчивость; аллельные гены, гомо- и гетерозиготы; признаки - доминантные, рецессивные, альтернативные; генотип, фенотип; менделирующие признаки.
- 11 Гибридологический метод - его сущность. Виды скрещиваний - моно- и полигибридное. Анализирующее скрещивание (расписать).
- 12 Законы Менделя, основанные на моногибридном скрещивании. Эксперимент расписать.
- 13 Гипотеза чистоты гамет, ее цитологическое обоснование.
- 14 Закон Менделя, основанный на дигибридном скрещивании. Эксперимент расписать.
- 15 Хромосомный механизм детерминации признаков пола.
- 16 Сцепленное наследование, кроссинговер, определение расстояния между генами (эксперимент с дрозофилами расписать).
- 17 Группы сцепления, карты хромосом, способы картирования.
- 18 Сцепленное с полом наследование.
- 19 Основные положения хромосомной теории Т. Моргана.
- 20 Взаимодействие аллельных генов: полное, неполное и сверхдоминирование; кодоминирование; аллельное исключение.
- 21 Специфика проявления генов в признак - экспрессивность, пенетрантность, плейотропия, генокопия.
- 22 Множественный аллелизм - суть явления на примере окраски шерсти у кроликов.
- 23 Взаимодействие неаллельных генов - комплементарность, эпистаз, полимерия. Примеры расписать.
- 24 Изменчивость - определение, формы изменчивости.
- 25 Мутации - их классификация.
- 26 Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации\
- 30 Антимутационные барьеры. Антимутагенез. Антимутагены.
- 31 Комбинативная изменчивость - ее источники, значение.
- 32 Модификационная изменчивость. Норма реакции, фенокопия.
- 33 Определение понятия "ген". Классификация генов.
- 34 Современное состояние теории гена.
- 35 Регуляция генной активности у про- и эукариот.
- 36 Репарация генетического материала, виды репарации.
- 37 Цитоплазматическая наследственность.
- 38 Инбридинг.
- 39 Гетерозис.
- 40 Отдаленная гибридизация.
- 41 Генетика популяций.

### **Образцы тестовых заданий**

- 1 Основой разнообразия живых организмов является:
  - А. Модификационная изменчивость
  - Б. Генотипическая изменчивость

- В. Фенотипическая изменчивость
- Г. Ненаследственная изменчивость

2 Границы фенотипической изменчивости называются:

3 Изменение структуры гена лежит в основе:

- А. Вариационным рядом
- Б. Вариационной кривой
- В. Нормой реакции
- Г. Модификацией

3 Изменение структуры гена лежит в основе:

- А. Комбинативной изменчивости
- Б. Модификационной изменчивости
- В. Мутационной изменчивости

4 Радиация – это мутагенный фактор:

4 Радиация – это мутагенный фактор:

- А. Химический
- Б. Физический
- В. Биологический
- Г. Верного ответа нет.

5 Мутации, которые затрагивают лишь часть тела, называют:

- А. Соматическими
- Б. Генными
- В. Генеративными
- Г. Хромосомными

6 Потеря участка хромосомы называется:

- А. Делецией
- Б. Дупликацией
- В. Инверсией
- Г. Транслокацией

7 Явление потери одной хромосомы получило название...(2n-1)

- А. Моносомии
- Б. Трисомии
- В. Полисомии
- Г. Полиплоидии

8 Постоянным источником наследственной изменчивости являются:

- А. Модификации
- Б. Морфозы
- В. Фенокопии
- Г. Мутации

9 Загар – это пример:

- А. Мутации
- Б. Морфоза
- В. Фенокопии
- Г. Модификации

10 Изменчивость, которая не затрагивает гены организма и не изменяет наследственный материал, называется:

- А. Генотипической
- Б. Комбинативной
- В. Мутационной
- Г. Фенотипической.

11 Поворот участка хромосомы на  $180^\circ$  называется:

- А. Транслокацией
- Б. Дупликацией
- В. Делецией
- Г. Инверсией

12. Основой разнообразия живых организмов является:

- А. Модификационная изменчивость
- Б. Генотипическая изменчивость
- В. Фенотипическая изменчивость
- Г. Ненаследственная изменчивость

13. Границы фенотипической изменчивости называются:

- А. Вариационным рядом
- Б. Вариационной кривой
- В. Нормой реакции
- Г. Модификацией

14. Изменение структуры гена лежит в основе:

- А. Комбинативной изменчивости
- Б. Модификационной изменчивости
- В. Мутационной изменчивости
- Г. Полиплоидии

15. Радиация – это мутагенный фактор:

- А. Химический
- Б. Физический
- В. Биологический
- Г. Верного ответа нет

16. Мутации, которые затрагивают лишь часть тела, называют:

- А. Соматическими
- Б. Генными
- В. Генеративными
- Г. Хромосомными

17. Потеря участка хромосомы называется:

- А. Делецией
- Б. Дупликацией
- В. Инверсией
- Г. Транслокацией.

***Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий***

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### ***Примерный перечень вопросов к зачету***

1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук.
2. Основные положения хромосомной теории наследственности.
3. Методы получения полиплоидов, анеуплоидов и гаплоидов.
4. Методы генетики.
5. Исследования, установившие роль нуклеиновых кислот в наследственности.
6. Синтез и ресинтез видов.
7. Краткая история развития генетики.
8. Модель ДНК Уотсона и Крика.
9. Работы И.В. Мичурина в области отдаленной гибридизации.
10. Строение клетки растений по данным световой и электронной микроскопии.
11. Репликация ДНК и ее типы.
12. Нескрещиваемость видов и ее причины. Методы ее преодоления.
13. Ядро клетки. Основные черты организации и уровни компактизации хромосом.
14. Строение и функции нуклеиновых кислот.
15. Причины бесплодия отдаленных гибридов и способы ее преодоления.
16. Митоз и его фазы. Отклонения от типичного хода митоза.
17. Транскрипция. Обратная транскрипция.
18. Системы самонесовместимости у растений.
19. Жизненный цикл у цветковых растений.
20. Строение и функции гена.
21. Инбридинг и его последствия у перекрестноопыляющихся растений.
22. Мейоз и его фазы. Главное отличие мейоза от митоза.

23. Генетический код и его свойства.
24. Гетерозис. Типы и теории гетерозиса.
25. Микроспорогенез и образование мужского гаметофита у растений.
26. Посттранскрипционные преобразования мРНК у эукариот.
27. Пути закрепления гетерозиса и практическое его использование.
28. Макроспорогенез и формирование зародышевого мешка у растений.
29. Синтез белка в клетке - трансляция.
30. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции.
31. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений.
32. Особенности цитоплазматического наследования, отличия от ядерного.
33. Влияние мутаций, миграции, отбора и дрейфа генов на структуру популяций.
34. Апомиксис и его типы.
35. Закон Харди - Вайнберга.
36. Пластидная и митохондриальная наследственность
37. Особенности и значение метода гибридологического анализа.
31. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений.
32. Особенности цитоплазматического наследования, отличия от ядерного.
33. Влияние мутаций, миграции, отбора и дрейфа генов на структуру популяций.
34. Апомиксис и его типы.
35. Закон Харди - Вайнберга.
36. Пластидная и митохондриальная наследственность
37. Особенности и значение метода гибридологического анализа.
38. Цитоплазматическая мужская стерильность и ее практическое использование.
39. Механизмы и генетический контроль рекомбинации.
40. Закон единообразия гибридов первого поколения.
41. Типы изменчивости.
42. Генетическая программа индивидуального развития и ее реализация.
43. Закон расщепления гибридов.
44. Модификационная изменчивость.
45. Репарация повреждений генетического материала.
47. Наследственная изменчивость и ее типы.
48. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.
49. Условия осуществления менделевских закономерностей.
50. Основные типы мутаций и принципы их классификации.
51. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания.
52. Наследование признаков при взаимодействии генов.
53. Хромосомные мутации.
54. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов и расщеплений в полигибридных скрещиваниях.
55. Комплементарность.
56. Генные мутации.
57. Использование метода хи-квадрат для сравнения теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления.
58. Эпистаз.
59. Геномные мутации.
60. Полимерия.
61. Физический мутагенез.
62. Практическое использование искусственного мутагенеза.
63. Хромосомный механизм определения пола.
64. Химический мутагенез.
65. Влияние внешних условий на проявление гена.



- 66.Балансовая теория определения пола у дрозофилы.
- 67.Особенности мейоза у полиплоидов, анеуплоидов и гаплоидов.
- 68.Особенности наследования количественных признаков.
- 69.Особенности наследования сцепленных с полом, ограниченных полом и зависимых от пола признаков.
- 70.Характер расщепления у тетраплоидных форм при моно- и дигибридном скрещиваниях.
- 71.Генетические и цитологические карты хромосом.
- 72.Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.
- 73.Аутополиплоидия.
- 74.Основные положения мутационной теории Де Фриза.
- 75.Молекулярные основы кроссинговера.
- 76.Аллополиплоидия.
- 77.Характеристика инцухт-линий и их практическое использование.
- 78 Цитологическое доказательство кроссинговера.
- 79.Гаплоидия.
- 80.Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Учебная литература:**

#### **а) основная:**

1. Пухальский В.А. Введение в генетику: краткий конспект. – М:Колос., 2007.
2. Мефодьев Г.А. Генетика с основами биотехнологии. – Чебоксары, 2017.

#### **б) дополнительная литература**

3. Жученко А.А. Генетика. – М.:Колос, 2007.
4. Мефодьев Г.А. Генетика в примерах и задачах. Учебное пособие.- Чебоксары,206.

### **9.2. Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html)
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

### **9.3. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде

университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.2. Microsoft Office 2007

1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретический курс

- 1) Лекции: презентации.
- 2) Контрольные тесты.
- 3) Список вопросов для проведения собеседования.

### **Лабораторный практикум**

- 1) Тематика и описание лабораторных работ.
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.

## **11.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» направлена на формирование компетенций: УК-1, ПК-1, ПК-2.

Промежуточная аттестация предполагает зачет.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Лабораторные занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать

перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Рабочая программа дисциплины «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671

Программу составил: к.б.н., доцент кафедры биологии Гадаборшева М.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от «20» июня 2023 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от «26» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол заседания № 10 от «28» июня 2023 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

Учебны й год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой