



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра биохимии, молекулярной биологии и генетики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
« 12 » 05 2021 г.

### Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.О.34 «ГЕНЕТИКА»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профили) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета

Протокол № 8 от « 12 » 05 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

От « 29 » 04 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.В. Осипова

Иркутск 2021 г.

I. Цель и задачи дисциплины .....	
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	
IV. Содержание и структура дисциплины .....	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	
4.3 Содержание учебного материала .....	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	
а) перечень литературы .....	
б) периодические издания .....	
в) список авторских методических разработок .....	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	
6.2. Программное обеспечение .....	
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	
VII. Образовательные технологии .....	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	

## **I. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель:** формирование у студентов знаний о закономерностях наследственности и изменчивости у различных организмов, а также об использовании этих научных знаний в различных аспектах практической деятельности человека.

**Задачами** курса является:

- изучение основ генетического анализа;
- формирование представлений об организации и функционирования генетического материала (генома и гена);
- изучение проявлений разных форм изменчивости и их биологической роли;
- формирование представлений о практическом значении генетических знаний.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Дисциплина Б1.0.34 относится к базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, является обязательной дисциплиной, изучается в 5 семестре.

2.2. Для освоения дисциплины «Генетика» обучающиеся используют знания, умения, практические навыки, способы деятельности, сформированные в ходе изучения предметов «Биохимия», «Цитология», «Науки о биоразнообразии» на предыдущем уровне образования.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Молекулярно-генетические основы наследственных заболеваний», курсов по выбору студентов, для выполнения ВКР.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биохимия»:

ОПК-3: Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

ОПК-5: Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ОПК-3</i> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ИДК опк 3.1</b> Знает основы эволюционной теории, историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной биологии, а также биологии размножения и индивидуального развития</p> <p><b>ОПК 3.2</b> Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; о генетических основах эволюционных процессов, а также о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития.</p> <p><b>ОПК 3.3</b> Владеет основными методами молекулярной биологии, навыками решения генетических задач и работы с эмбриональными препаратами.</p>	<p>Знать: основы генетического анализа закономерностей наследования признаков, молекулярную организацию генетического материала, проявление активности генов, принципы регуляции активности генов, изменчивость, ее формы и биологическое значение; иметь представление о генетических процессах в популяциях и их эволюционной роли, генетические основы селекции, основы генетики человека.</p> <p>Уметь: применять основные законы наследования признаков при решении генетических задач; спланировать генетический эксперимент по изучению закономерностей наследования признаков и проявления изменчивости на организмах разного происхождения и систематической принадлежности; дать сравнительную оценку разным проявлениям изменчивости; дать характеристику структуре и функционированию генетического материала на разных уровнях его организации.</p>
<p><i>ОПК – 5</i> Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного</p>	<p><b>ИДК опк 5.1</b> Знает основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p><b>ОПК 5.2</b></p>	<p>Владеть: генетической терминологией, основными приемами генетического анализа применительно к модельным и практически значимым объектам, включая человека; основами</p>

моделирования;	<p>Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств.</p> <p>ОПК 5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.</p>	<p>методов, применяемых в генетике для решения различных проблем, иметь навыки их применения при решении различных генетических задач, теоретическими основами анализа генетических процессов в популяциях.</p>
----------------	--	---

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 1 зачетная единица, 35 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 24 часов

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Введение	5	2		2	-	-		КСР
2	Тема 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения	5	4			4	-	2	КСР

3	Тема 3. Закономерности наследования признаков	5	8		2	6	-	1	КСР
4	Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	5	8		2	6	-	1	Коллоквиум
5	Тема 5. Генетика пола	5	4		2	2		2	Коллоквиум
6	Тема 6. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты, принципы их построения и использование	5	10		6	4		4	КСР Коллоквиум
7	Тема 7. Организация генетического материала. Структура генома у про- и эукариотических организмов	5	6	-	4	2		4	КСР Коллоквиум
8	Тема 8. Теория гена. Современные представления о структуре и функции гена	5	4	-	4	-		2	КСР Коллоквиум
9	Тема 9. Регуляция активности генов	5	6	-	4	2		2	КСР Коллоквиум
10	Тема 10. Изменчивость, ее формы, механизмы и биологическое значение. Мутагенез.	5	10	-	6	4		2	КСР Коллоквиум
11	Генетика популяций. Генетические основы эволюции		6		2	4		2	КСР Коллоквиум
12	Генетика человека		4		2	2		2	КСР Коллоквиум

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения	Подготовка к практическому занятию с использованием и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросу: «Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных». Решение задач по теме.	2	2	Выполнение контрольного задания	1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с. 2. Островская Р.М., Чемерилов В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилов а.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Тема 3. Закономерности наследования признаков	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Типы скрещиваний, используемые в генетическом анализе», «Причины невыполнения идеальных менделевских расщеплений».	3	1	Решение задач	Островская Р.М., Чемерилов В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилов а.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	<p>Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Типы взаимодействия неаллельных генов, механизмы взаимодействия», «Особенности наследования количественных признаков».</p> <p>Письменная работа по теме в виде решения контрольных задач.</p>	5	1	Решение контрольного задания	<p>1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с.</p> <p>2. Островская Р.М., Чемерилов В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилов а.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.</p>

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 5. Генетика пола	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Влияние факторов среды на формирование пола, возможности переопределения пола в онтогенезе», «Признаки, ограниченные полом и зависящие от пола», «Механизмы компенсации дозы гена, сцепленного с полом».	7	2	Коллоквиум Решение контрольного задания	1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с. 2. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилов а.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 6. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты, принципы их построения и использование	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Цитологические доказательства кроссинговера» «Экспериментальные доказательства хроматидной природы кроссинговера, тетрадный анализ», «Построение цитогенетических карт, сравнение их с генетическими».	9	4	Коллоквиум Решение контрольного задания	1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с. 2. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилов а.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 7. Организация генетического материала. Структура генома у про- и эукариотических организмов	Самостоятельное повторение и изучение теоретического материала по вопросам: «Структура и функционирование нуклеиновых кислот», «Генетический код, квазиуниверсальность генетического кода, второй генетический код», «Геномика, структура геномики».	11	4	Коллоквиум Контрольные вопросы и задачи	1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с. 2. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012, 247 с.
5	Тема 8. Теория гена. Современные представления о структуре и функции гена	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Эволюционная тенденция изменения числа и структуры генов», «Структура цитоплазматических генов у животных и растений».	13	2	Коллоквиум, контрольные вопросы	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 9. Регуляция активности генов	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Регуляция активности гена на уровне дозы гена» «Механизмы посттрансляционной регуляции активности гена».	15	2	Контрольные вопросы	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с.
5	Тема 10. Изменчивость, ее формы, механизмы и биологическое значение. Мутагенез.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Длительные модификации», «Инсерционный мутагенез», «Эпигенетическая изменчивость»	16	4	Контрольные вопросы	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с.
5	Тема 12. Генетика популяций. Генетические основы эволюции	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Генетическое равновесие в популяциях, условия его обеспечивающие». «Понятие о микро- и макроэволюции»	17	1	Контрольные вопросы	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.– С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. - 708с.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Тема 12. Генетика человека	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам: «Наследственные болезни человека», «Медико-генетическое консультирование», «Проблемы генетической паспортизации».	18	2	Контрольные вопросы	
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 24						
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>				<b>24</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

**Тема 1. Введение.** Предмет генетики: наследственность, наследование, изменчивость. Сущность этих явлений, их материальная основа. Задачи генетики. Методы генетики: гибридологический, мутационный, рекомбинационный, цитогенетический и другие. Использование методов биохимии, молекулярной биологии, цитологии, эмбриологии, математики и т.д. для решения генетических проблем. Основные разделы генетики, проблемы, решаемые в них. Связь генетики с эволюционным учением. Основные этапы развития генетики, фундаментальные открытия, сделанные на разных этапах. Практическое значение генетики: ее связь с селекцией, медициной и здравоохранением, охраной окружающей среды. Генетическая экспертиза в криминалистике и диагностике. Генетика и единство биологии. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции.

#### **Тема 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения**

Хромосома как основной материальный носитель наследственной информации. Поведение хромосом в клеточных делениях – митозе и мейозе. Формирование половых клеток – гаметогенез. Особенности формирования половых клеток у растений и животных.

#### **Тема 3. Закономерности наследования признаков**

Гипотеза наследственного фактора Г. Менделя. Аллельные и неаллельные гены, их расположение в хромосомах, закономерности наследования: законы Г. Менделя, их цитологические основы, условия выполнения. Закономерности полигибридных скрещиваний. Плейотропное действие гена. Зависимость проявления гена от условий среды; пенетрантность и экспрессивность. Понятие о генотипе и фенотипе. Их уникальность при половом размножении, причины уникальности, исключения.

#### **Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов**

Явление множественного аллелизма. Взаимодействие аллельных генов, феномен межаллельной комплементации (МАК).

Взаимодействие неаллельных генов. Типы взаимодействия, механизм взаимодействия. Понятие о количественных признаках, значение и сложности генетики количественных признаков. Особенности наследования количественных признаков. Коэффициент наследуемости, его определение и значение для селекции. Генотип как система.

#### **Тема 5. Генетика пола**

Типы определения пола у раздельнополых организмов: сингамия, прогамия, эпигамия. Хромосомные механизмы определения пола. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Особенности Y- хромосомы, ее роль в определении пола у разных организмов. Генетически обусловленная бисексуальность раздельнополых организмов, переопределение пола – естественное и экспериментальное. Формирование пола в онтогенезе, контролирующие факторы. Соотношение полов, работы по регуляции соотношения полов. Практическое использование особенностей признаков, сцепленных с полом. Использование признаков, сцепленных с полом для обоснования хромосомной теории наследственности.

#### **Тема 6. Сцепленное наследование, кроссинговер, генетическое картирование**

Открытие сцепленного наследования. Закономерности сцепленного наследования. Кроссинговер, как механизм нарушения сцепления, методы его исследования. Закономерности мейотического кроссинговера. Цитологические доказательства кроссинговера. Доказательства хроматидной природы кроссинговера. Молекулярные механизмы кроссинговера. Влияние различных факторов на кроссинговер. Хромосомная теория наследственности. Генетическое картирование. Принципы построения генетических карт у разных организмов: дрозофила, человек, микроорганизмы. Значение генетических карт. Цитогенетические карты.

#### **Тема 7. Организация генетического материала**



Хромосома - материальный носитель наследственной информации: химический состав, структура, поведение в клеточных делениях. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Репликация ДНК. Кодирование генетической информации, свойства генетического кода. Понятие о втором генетическом коде. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции. Феномен обратной транскрипции. Методы исследования ДНК, их использование для решения научных и практических задач. Организация генома у прокариотических и эукариотических организмов: структура и особенности функционирования. Геномика. Особенности организации митохондриального и пластидного генома. Подвижные генетические элементы в геноме про- и эукариот, их классификация, характеристика, механизмы транспозиции. Процессы репарации ДНК. Протеомика.

#### **Тема 8. Теория гена. Современные представления о структуре и функции генов**

Представление Т.Г. Моргана о гене как о неделимой единице мутации, рекомбинации и функции. Экспериментальные данные, продемонстрировавшие делимость гена в отношении мутаций и рекомбинаций. Пределы делимости гена.

Гипотеза «один ген – один фермент», ее формулирование и развитие. Структура прокариотического гена. Регуляторные зоны прокариотического гена. Функционирование прокариотического гена. Ген прокариот как единица функции.

Мозаичная (прерывистая) структура гена у эукариот, ее открытие, биологическое значение. Организация регуляторных зон эукариотического гена. Функционирование эукариотического гена. Особенности транскрипции у эукариот, процессинг, альтернативный сплайсинг.

#### **Тема 9. Регуляция активности гена**

Типы регуляции активности гена. Регуляция активности гена на уровне дозы гена. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Понятие об опероне, разновидности оперонов, принцип их работы. Особенности оперонной регуляции у про- и эукариот. Регуляция активности генов на уровне альтернативного сплайсинга, Трансляционная регуляция активности гена. Регуляция активности гена на уровне посттрансляционной модификации.

#### **Тема 10. Изменчивость, ее формы и биологическое значение. Мутагенез**

Ненаследственная и наследственная изменчивость. Модификационная изменчивость, ее роль. Характеристика модификаций. Понятие о норме реакции, значение ее исследования. Возможные механизмы модификаций. Длительные модификации. Проблема наследования приобретенных признаков. Эпигенетическая изменчивость.

Комбинативная изменчивость. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации и трансдукции. Явление горизонтального переноса генов у прокариотических и эукариотических организмов. Механизмы генетической рекомбинации у эукариотических организмов. Эволюционная роль комбинативной изменчивости, значение ее для селекции.

Мутационная изменчивость. Характеристика мутаций, методы их изучения. Мутации как источник эволюционных преобразований организмов. Характеристики мутаций. Классификация мутаций, принципы классификации. Классификация мутаций по фенотипу. Классификация мутаций по характеру изменения генетического материала. Генные мутации, молекулярный механизм их возникновения. Динамические мутации. Хромосомные мутации, их эволюционная роль. Геномные мутации, их классификация. Авто- и аллополиплоидия, распространение в природе у растений и животных. Искусственное получение полиплоидов. Анеуплоидия, распространение у животных и растений. Моносомный анализ. Цитоплазматические мутации, особенности их возникновения и наследования. Мутация ЦМС, ее практическое значение.

Спонтанный мутационный процесс, его факторы. Инсерционный мутагенез, его особенности. Индуцированный мутационный процесс, факторы индуцированного мутагенеза. Представление о механизмах мутационного процесса. Роль процессов репликации и

репарации в мутационном процессе. Направленный (адресный) мутационный процесс. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его научное и практическое значение. Проблема генетических последствий загрязнения окружающей среды. Тест-системы для выявления генетической активности поллютантов. Скрининг и мониторинг.

#### **Тема 11. Генетика популяций и генетические основы эволюции**

Понятие о виде и популяции. Параметры популяций. Генетическая изменчивость в популяциях, методы ее изучения, критерии. Понятие о фене. Генетическая структура популяций, ее параметры. Закон Харди-Вайнберга, его значение и практическое использование. Факторы динамики генетической структуры популяций: нарушение панмиксии, колебания численности популяций и генетический дрейф, миграция, мутационный процесс, естественный отбор; относительная эффективность разных факторов. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Формы естественного отбора. Понятие о дестабилизирующем отборе. Микроэволюция – элементарный эволюционный процесс, протекающий в популяциях, движущие силы и результаты. Макроэволюция, движущие силы, итоги. Представление о макромутациях (сальтациях) как материале макроэволюции.

#### **Тема 12. Генетика человека**

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека, проблемы, решаемые с помощью этих методов. Международная программа "Геном человека". Наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Природа наследственных заболеваний, возможности их коррекции. Значение ранней диагностики. Медико-генетическое консультирование, его возможности и перспективы. Генная терапия, перспективы ее использования. Роль биологических и социальных факторов в человеческом обществе. Фармакогенетика. Психогенетика.

#### *3.4 Генетические основы селекции (4 часа)*

Селекция как наука, предмет и методы исследования. Генетика как теоретическая основа селекции. Понятие о сортах растений, породах животных, штаммах микроорганизмов. Этапы традиционного селекционного процесса: подбор исходного материала для селекции растений, животных и микроорганизмов, гибридизация, отбор. Учение об исходном материале в селекции. Использование закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его учения о центрах происхождения культурных растений для подбора исходного материала для селекции. Типы скрещиваний, используемые в селекции растений и животных: инбридинг, аутбридинг, отдаленная гибридизация. Эколого-географический принцип при подборе пар для скрещиваний. Явление гетерозиса, его генетические механизмы, использование, применение мутации ЦМС для повышения эффективности гетерозиса.

Методы отбора - индивидуальный и массовый, их значение. Коэффициент наследуемости и эффективность отбора. Особенности селекции растений, животных и микроорганизмов, достижения в этих областях. Новые методы в селекции. Клеточная инженерия, ее использование в селекции растений. Генная инженерия, методы используемые в генной инженерии. Использование генной инженерии в селекции. Трансгенные организмы, получение, проблемы.

#### **4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7

1	Тема 1	Введение	2	-		
2	Тема 2	Цитологические основы бесполого и полового размножения	4	4	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
3	Тема 3	Закономерности наследования признаков	8	6	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
4	Тема 4	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	8	6	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
5	Тема 5	Генетика пола	4	2	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
6	Тема 6	Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты, принципы их построения и использование	10	4	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
7	Тема 7	Организация генетического материала. Структура генома у про- и эукариотических организмов	6	2	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
8	Тема 8	Теория гена. Современные представления о структуре и функции гена	4	-	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
9	Тема 9	Регуляция активности генов	4	2	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
10	Тема 10	Изменчивость, ее формы, механизмы и биологическое значение. Мутагенез.	10	4	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
11	Тема 11	Генетика популяций. Генетические основы эволюции	6	4	Коллоквиум Решение контрольных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>

12	Тема 12	Генетика человека	4	2	Коллоквиум Решение контроль- ных задач	<b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
----	---------	-------------------	---	---	---	--

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения	Изучить теоретический материал по вопросу: «Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i>
2.	Тема 3. Закономерности наследования признаков	Изучить теоретический материал по вопросам: «Типы скрещиваний, используемые в генетическом анализе», «Статистическая обработка результатов скрещиваний – метод «хи-квадрат».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
3.	Тема 4. «Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	Изучить теоретический материал по вопросам: «Типы взаимодействия неаллельных генов, механизмы взаимодействия», «Особенности наследования количественных признаков».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
4.	Тема 5. Генетика пола	Изучить теоретический материал по вопросам: «Влияние факторов среды на формирование пола, возможности переопределения пола в онтогенезе», «Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола», «Механизмы компенсации дозы гена, сцепленного с полом».	ОПК-1	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i> 1
5.	Тема 6. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты, принципы их построения и использование	Изучить теоретический материал по вопросам: «Цитологические доказательства кроссинговера» «Экспериментальные доказательства хроматидной природы кроссинговера, тетрадный анализ», «Построение цитогенетических карт, сравнение их с генетическими».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
	Тема 7	Изучить теоретический	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i>

6.	Организация генетического материала. Структура генома у про- и эукариотических организмов	материал по вопросу: «Структура и функционирование нуклеиновых кислот», «Генетический код, квазиуниверсальность генетического кода, второй генетический код», «Геномика, структура геномики».	ОПК-5 ?	<i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.3</i>
7.	Тема 8 Теория гена. Современные представления о структуре и функции гена	Изучить теоретический материал по вопросам: «Эволюционная тенденция изменения числа и структуры генов», «Структура цитоплазматических генов у животных и растений».	ОПК-3  ОПК-5 ?	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.</i>
8.	Тема 9 Регуляция активности генов	Изучить теоретический материал по вопросам: «Регуляция активности гена на уровне дозы гена» «Механизмы посттранскрипционной регуляции активности гена».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.</i>
9.	Тема 10 Изменчивость, ее формы, механизмы и биологическое значение. Мутагенез	Изучить теоретический материал по вопросам: «Длительные модификации», «Инсерционный мутагенез», «Эпигенетическая изменчивость»	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.</i>
10.	Тема 12. Генетика человека	Изучить теоретический материал по вопросам: «Наследственные болезни человека», «Медико-генетическое консультирование», «Проблемы генетической паспортизации».	ОПК-3	<i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.</i>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Генетика» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Написание рефератов, подготовка докладов.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, не изложенных в лекции.
- Подготовка к практическому занятию состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).
- Подготовка к тестированию.

*Письменные работы.* Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме. Качество выполненной работы оценивается в ходе обсуждения данных вопросов при проведении коллоквиума по соответствующей теме и выполнению письменных контрольных работ (см. п. 4.3.1).

*Реферат* – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.
- Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Критерии оценивания реферата:

- Оценка «отлично» выставляется в том случае, если в реферате полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса, материал изложен логично, последовательно, приведено не менее 10 литературных источников (среди которых преобладает литература за последние 5 лет), реферат оформлен в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к такого рода работам.

- Оценка «хорошо» - тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором, оформление реферата соответствует техническим требованиям.

- Оценка «удовлетворительно» - тема раскрыта поверхностно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, в оформлении имеются технические недостатки, список литературы содержит менее 5 источников.

- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, скудный объем приведенных материалов.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация

составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

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

### **а) основная литература**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции /С.Г.Инге-Вечтомов.–С.П.Б.: Изд-во Н-Л, 2010. -708с
2. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012. – 247 с.
3. Горбунова В.Н. Медицинская генетика /Электронный учебник, 2011. – 357 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Генетика /под ред. А.А. Жученко.- М.:Колос, 2006.- 480 с.
2. Генетика /Гутман Н. [и др.]. – М:Фаир-Пресс, 2004. - 448 с.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика /И.Ф.Жимулев.–Новосибирск, Сибирское университетское изд-во, 2003, 478 с.
4. Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н., Удина И.Г., Алтухов Ю.П.. Задачи по современной генетике. Учебное пособие. М.; «КДУ», 2005. 222с.

### **б) периодические издания**

#### **в) список авторских методических разработок:**

1. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Генетика. Учебное пособие/Р.М. Островская, В.И.Чемерилова.- Иркутск, изд-во ИГУ, 2012. – 247 с.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://genetics.rusmedserv.com>
2. <http://www.geneforums.com>
3. <http://www.nsu.ru/education/genetics>
4. <http://humbio.ru/genetics.htm>
5. <http://www.krugosvet.ru/Genetika/html> Союз образовательных сайтов - Естественные науки
6. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
7. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
8. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых

научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

9. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>

10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

11. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

12. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

13. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>

14. Союз образовательных сайтов - Естественные науки

15. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.

16. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.

17. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

*Специальные помещения:*

Аудитория для проведения занятий лекционного типа оборудована:

*специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест,*

*техническими средствами обучения:* проектор Epson EB-X03, доска меловая; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий семинарского типа оборудована:

*оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.*

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы – Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.;

с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.



## **6.2. Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

## **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам (разделам) курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для освоения дисциплины «Генетика» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экология микроорганизмов» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием

рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Генетика» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***Оценочные материалы для входного контроля***

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Генетика», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

В рамках дисциплины «Генетика» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- коллоквиум;
- реферат;
- тест;
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- перечень тем рефератов/докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы и билеты для экзамена,

- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-3 (см. п.

Ш).

### **Демонстрационные варианты тестов для текущего контроля ????**

#### **Вопросы для подготовки к коллоквиумам**

##### ***Тема 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения***

1. Цитологические основы бесполого размножения – митоз.
2. Цитологические основы полового размножения – мейоз.
3. Особенности гаметогенеза и оплодотворения у животных и растений.

##### ***Тема 2. Закономерности наследования признаков***

1. Принципы гибридологического метода, разработанные Г. Менделем.
2. Типы скрещиваний, используемых в генетическом анализе.
3. Аллельные и неаллельные гены, их характеристики.
4. Закономерности наследования признаков, контролируемых аллельными генами.
5. Закономерности наследования признаков, контролируемых неаллельными генами, закономерности полигибридных скрещиваний.
6. Причины невыполнения идеальных менделевских расщеплений.

##### ***Тема 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов***

1. Множественный аллелизм, взаимодействие аллельных генов.
2. Взаимодействие неаллельных генов: типы и механизмы взаимодействия.
3. Особенности наследования количественных признаков. Коэффициент наследуемости, его прогностическое значение в отношении эффективности селекции по количественным признакам.

##### ***Тема 5. Генетика пола***

1. Типы определения пола у раздельнополых организмов.
2. Хромосомное определение пола.
3. Особенности половых хромосом.
4. Признаки аутосомные и сцепленные с полом, особенности их наследования.
5. Роль Y хромосомы в определении пола у разных организмов.
6. Генетически обусловленная бисексуальность организмов, возможности переопределения пола.
7. Соотношение полов и возможности его регуляции.
8. Признаки, зависимые от пола и ограниченные полом.
9. Механизмы компенсации дозы гена.

##### ***Тема 6. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Генетические карты, принципы их построения и использование***

1. Открытие сцепленного наследования.
2. Методы изучения кроссинговера.
3. Цитологические доказательства кроссинговера.
4. Доказательства хроматидной природы кроссинговера.
5. Влияние различных факторов на частоту кроссинговера.
6. Хромосомная теория наследственности.
7. Генетическое картирование. Построение генетических карт, их использование.
8. Картирование генов у прокариот на основе изучения процесса конъюгации у бактерий.

9. Картирование генов человека.

***Тема 7. Организация генетического материала. Структура генома у про- и эукариотических организмов***

1. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
2. Структура и функционирование НК: процессы репликации, транскрипции и трансляции.
3. Генетический код, его свойства. Квазиуниверсальность генетического кода. Второй генетический код.
4. Методы изучения ДНК.
5. Понятие о геноме. Особенности структуры генома у про- и эукариот.
6. Подвижные генетические элементы, их разнообразие, механизмы транспозиции и биологическая роль.

***Тема 8. Теория гена. Современные представления о структуре и функции гена***

1. Теория гена Т. Моргана.
2. Экспериментальные данные, опровергшие представление Т.Моргана о гене, как единице мутации и рекомбинации.
3. Структура прокариотического гена функционирование гена прокариот.
4. Особенности структуры и функционирования эукариотического гена
5. Альтернативный сплайсинг.

***Тема 9. Регуляция активности генов***

1. Экспрессия гена, возможности ее варьирования в разных условиях.
2. Типы регуляции активности гена.
3. Регуляция активности гена на уровне дозы гена.
4. Регуляция активности гена на уровне транскрипции: позитивная и негативная.
5. Оперонная регуляция у прокариот: индуцируемые и репрессируемые опероны.
6. Особенности регуляции транскрипционной активности гена у эукариот.
7. Регуляция активности гена на уровне трансляции.
8. Регуляция активности гена на уровне альтернативного сплайсинга.
9. Регуляция активности гена на уровне посттрансляционной модификации.

***Тема 10. Изменчивость, ее формы, механизмы и биологическое значение.***

***Мутагенез.***

1. Характеристики модификаций, их биологическая роль.
2. Длительные модификации.
3. Механизм модификаций.
4. Механизмы рекомбинации у прокариот.
5. Механизмы рекомбинации у эукариот.
6. Значение комбинативной изменчивости.
7. Характеристики мутаций.
8. Роль мутаций как исходного материала для эволюции
9. Типы мутаций.
10. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его практическое использование
11. Генетические последствия загрязнения окружающей среды
12. Использование мутагенеза в селекции

***Тема 12. Генетика человека***

1. Наследование нормальных и патологических признаков у человека.
2. Наследственные болезни человека, их типы, возможности их лечения.

### 3. Медико-генетическое консультирование.

#### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

Форма промежуточной аттестации – *экзамен*. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ОПК-3, заявленной в п. III.

#### **Примерный список вопросов к экзамену**

1. Предмет и структура генетики
2. Задачи генетики
3. Основные методы генетики; прямая и обратная генетика
4. Основные этапы развития генетики
5. Практическое значение генетики
6. Место генетики в системе биологических наук
7. Принципы гибридологического метода, разработанные Г. Менделем
8. Типы скрещиваний, используемых в генетическом анализе
9. Понятие о фенотипе и генотипе
10. Законы наследования признаков, контролируемых аллельными генами, их цитологические основы
11. Аллельные гены, множественные аллели. Типы взаимодействия аллельных генов
12. Правило чистоты гамет, его цитологические основы и экспериментальные доказательства
13. Плейотропное действие гена
14. Закономерности полигибридных скрещиваний. 3 закон Г. Менделя, его цитологические основы
15. Основные причины отклонений от менделевских соотношений в расщеплении
16. Гены неполного действия, пенетрантность и экспрессивность генов
17. Законы наследования и наследственности
18. Типы взаимодействия неаллельных генов механизм взаимодействия
19. Количественные признаки, закономерности их наследования. Коэффициент наследуемости, его использование
20. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом
21. Типы хромосомного определения пола. Роль У-хромосомы в определении пола у разных организмов. Балансовая теория Бриджеса
22. Генетически обусловленная бисексуальность и возможности переопределения пола
23. Соотношение полов, возможности его регуляции
24. Практическое использование признаков, сцепленных с полом и их использование для доказательства хромосомной локализации генов
25. Число хромосом и генов у разных организмов. Сцепление генов, группы сцепления
26. Сравнение независимого и сцепленного наследования
27. Кроссинговер, методы его изучения
28. Цитологические доказательства кроссинговера
29. Доказательства хроматидной природы кроссинговера
30. Двойной и множественный кроссинговер. Явление интерференции, коинциденция
31. Генетические карты, принципы их построения. Значение генетических карт
32. Составление цитогенетических карт и их сравнение с генетическими картами
33. Построение генетических карт у бактерий
34. Построение генетических карт у человека
35. Хромосомная теория наследственности
36. Влияние различных факторов на кроссинговер

37. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот
38. Структура нуклеиновых кислот
39. Современные методы изучения ДНК
40. Понятие о геноме. Особенности организации генома у прокариотических и эукариотических организмов
41. Структура и функционирование хромосом
42. Структура цитоплазматического (митохондриального и пластидного) генома
43. Подвижные генетические элементы, их разновидности, механизмы транспозиции, биологическая роль
44. Репликация ДНК
45. Концепция «один ген – один фермент», ее эволюция
46. Генетический код, его открытие, свойства. Второй генетический код
47. Реализация генетической информации: процессы транскрипции и трансляции
48. Явление обратной транскрипции, ее практическое использование
49. Представление школы Т. Моргана о строении и функции гена
50. Делимость гена в отношении мутации и рекомбинации
51. Пределы делимости гена, установленные в исследовании тонкой структуры гена С. Бензера
52. Структура прокариотического гена
53. Мозаичная структура гена эукариот, ее значение
54. Альтернативный сплайсинг, его значение
55. Организация регуляторных зон прокариотического и эукариотического гена
56. Типы регуляции активности гена
57. Регуляция активности гена на уровне дозы гена
58. Регуляция активности гена на уровне транскрипции. Индуцируемые и репресслируемые опероны
59. Особенности оперонной регуляции у прокариот и эукариот
60. Регуляция активности гена на уровне трансляции
61. Посттрансляционная регуляция активности гена
62. Типы изменчивости, их роль
63. Модификационная изменчивость. Модификации, их основные характеристики
64. Норма реакции и проблема наследования приобретенных признаков
65. Комбинативная изменчивость, ее природа и значение у эукариотических организмов
66. Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: процессы трансформации, конъюгации, трансдукции
67. Мутационная изменчивость. Характеристики мутаций, принципы их классификации
68. Генные мутации, методы их выявления и молекулярные механизмы возникновения
69. Относительность вредности и полезности мутаций
70. Хромосомные мутации, методы их выявления и эволюционная роль
71. Геномные мутации, классификация
72. Анеуплоидия, моносомный анализ
73. Автополиплоидия, ее характеристики
74. Аллополиплоидия
75. Распространение и эволюционная роль полиплоидии у растений и животных. Искусственное получение полиплоидии
76. Цитоплазматические мутации, их особенности и использование
77. Генеративные и соматические мутации
78. Спонтанные и индуцированные мутации. Инсерционные мутации
79. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его практическое использование
80. Генетические последствия загрязнения окружающей среды

- 81.Использование мутагенеза в селекции
- 82.Понятие о популяции. Основные параметры популяции, генофонд
- 83.Генетическая изменчивость в популяциях, методы изучения, параметры
- 84.Генетическое равновесие в популяциях. Закон Харди-Вайнберга
- 85.Факторы генетической динамики популяции, их относительная роль в микроэволюции
- 86.Микро- и макроэволюция, движущие силы
- 87.Особенности генетики человека. Методы антропогенетики
- 88.Наследственные заболевания у человека, методы их профилактики
- 89.Генотерапия

Разработчики:



(подпись)

доцент Р. М. Островская

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Микробиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики.

« 29 » апреля 2021 г.

Протокол № 7 Зав. Кафедрой



*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*