

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22 Молекулярная биология

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Молекулярная биология» являются:

- формирование представлений о теоретических основах и основных методах молекулярной биологии;
- усвоение знаний о строении и функционировании и методах биоинженерии нуклеиновых кислот у вирусов, фагов, про- и эукариот;
- формирование биологического мировоззрения, логического мышления, помогающего устанавливать последовательность возникновения и развития структурных изменений в наследственном аппарате клетки;
- углубленно ознакомить студентов с молекулярными процессами, определяющими специфику физиологических реакций клетки.
- раскрыть особенности механизмов реализации генетической информации у вирусов, фагов, про- и эукариот в ходе основных клеточных процессов – репликации, транскрипции, трансляции и регуляции этих процессов;
- осветить вопросы строения нуклеиновых кислот, строения и классификации генов в геноме;
- ознакомить студентов с современными методическими подходами, направлениями, используемыми в молекулярной биологии для решения проблем наследственных заболеваний человека и животных, а так же имеющимися достижениями в этой области;
- применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Молекулярная биология» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-5	Общая биология с основами экологии
ОПК-5	Микробиология
ОПК-5	Основы регуляции метаболизма микроорганизмов
ОПК-5	Генетика микроорганизмов
ОПК-11	Промышленная микробиология
ОПК-12	Основы биоэтики
ОПК-12	Биология размножения и развития

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина/Практика
ОПК-5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОПК-12	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК – 5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	1 этап: знать о новейших достижениях в области фундаментальной клеточной и молекулярной биологии; строение, свойства и функции всех компонентов клетки; 2 этап: закономерности, тканевого уровня организации, классификацию и отличительные особенности всех групп тканей и их функциональное назначение; закономерности дифференцировки регенерации и возрастных изменений.	1 этап: уметь строить логические цепочки и проводить глубокий анализ теоретических данных относительно молекулярных механизмов экспрессии, репликации и репарации генома про- и эукариот; 2 этап: по электронограммам идентифицировать клетки, структуру их органелл для использования информации в профессиональной деятельности.	1 этап: владеть навыками работы с микроскопом; 2 этап: химической, физической и цитологической терминологией.
ОПК-11: способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	1 этап: знать процессы и закономерности развития клеток, их размножения и жизненного цикла в нормальных условиях и при воздействии эпигеномных факторов; 2 этап: методологию молекулярно-биологических исследований, характеристики оборудования и аппаратуры для	1 этап: уметь осуществлять идентификацию различных типов и групп клеток; 2 этап: осуществлять цитологические и микроскопические исследования клеток, идентифицировать их в состоянии физиологической нормы и отличать их от патоло-	1 этап: владеть навыками извлечения генетической информации из патологического материала; 2 этап: методами комплексных лабораторных и полевых исследований; техникой работы с современной аппаратурой и информационными тех-

	успешного использования в изучении тканей животных и человека.	гии для будущей практики.	нологиями для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии.
ОПК-12: способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности.	1 этап: основы биологической этики; 2 этап: основные биоэтические проблемы, значение биоэтики как профессиональной компетенции биолога.	1 этап: объяснять суть биоэтических проблем; 2 этап: подбирать методы исследований, отвечающие требованиям биоэтики.	1 этап: владеть навыками индивидуальной и групповой биоэтической работы; 2 этап: нравственно-этической позицией относительно биоэтических категорий.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Молекулярная биология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 6	
				КР	СР
1	2	3	4	7	8
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	38	-	38	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	48	-	48
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)			-	-
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Предмет и задачи молекулярной биологии, история ее становления. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов, комплиментарность. Структура и функции ДНК и РНК. Генетический код, его свойства. Гибкость двойной спирали ДНК. Инициация репликации цепей ДНК. Репликация у E. coli, эукариот. Ошибки репликации.	6	6	8	–	–	–	x	–	12	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
1.1.	Тема 1 Предмет и задачи молекулярной биологии. История становления как науки. Структура нуклеиновых кислот, доказательство их генетической роли. Строение нуклеотидов.	6	2	2	–	–	–	x	–	2	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
1.2.	Тема 2 Принцип комплиментарности нуклеотидов. Структура и	6	2	2	–	–	–	x	–	4	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	функции ДНК и РНК, их физико-химические свойства, процессы денатурации и ренатурации нуклеиновых кислот, их кинетика.												
1.3	Тема 3 Генетический код. Его свойства. Гибкость двойной спирали ДНК. Инициация репликации цепей ДНК.	6	1	2	-	-	-	x	–	4	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
1.4	Тема 4 Репликация у E. coli. Репликация у эукариот. Ошибки репликации.	6	1	2	-	-	-	x	–	2	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
2.	Раздел 2 Репарация. Рекомбинация. Транскрипция у прокариот, ее этапы, принцип и механизмы. Стадии элонгации и терминации. Регуляция транскрипции	6	4	8	–	–	–	x	–	14	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
2.1.	Тема 5 Репарация.	6	2	2	–	–	–	x	–	3	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
2.2.	Тема 6 Рекомбинация.	6	1	2	–	–	–	x	–	3	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
2.3	Тема 7 Транскрипция у прокариот, ее этапы, принцип и механизмы.	6	1	2	–	–	–	x	–	4	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
2.4	Тема 8	6	-	2	–	–	–	x	–	4	–	x	ОПК – 5;

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Стадии элонгации и терминации транскрипции. Регуляция транскрипции												ОПК – 11; ОПК – 12
3.	Раздел 3 Хроматин, его свойства. Прорессинг у прокариот. Процессинг у эукариот. Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	6	4	8	–	–	–	х	–	10	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
3.1.	Тема 9 Хроматин, его свойства.	6	2	2	–	–	–	х	–	2	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
3.2.	Тема 10 Понятие процессинга. Процессинг у прокариот	6	1	2	–	–	–	х	–	2	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
3.3.	Тема 11 Процессинг у эукариот	6	1	2	–	–	–	х	–	2	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
3.4	Тема 12 Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	6	-	2	–	–	–	х	–	4	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
4.	Раздел 4 Нарушения в системе репарации ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК. Представление об обратной транскрипции. Теории рака (канцерогенная, генетическая вирусная, Л. Зильбера) Ретровирусы и провирусы, их строение.	6	6	14	–	–	–	х	–	12	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Устройство генома ретровирусов. Выделение ДНК и РНК из биологического материала, очистка. ПЦР. Подбор праймеров, чувствительность реакции, влияющие на это факторы. Современные модификации ПЦР– метода. Хромосомные болезни. SOS – репарация. Антионкогены опухолей.												
4.1.	Тема 13 Нарушения в системе репарации ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК.	6	1	2	–	–	–	x	–	4	–	x	ОПК – 11; ОПК – 12
4.2.	Тема 14 Представление об обратной транскрипции	6	1	2	–	–	–	x	–	2	–	x	ОПК – 5; ОПК – 11; ОПК – 12
4.3	Тема 15 Ретровирусы и провирусы, их строение. Устройство генома ретровирусов	6	-	2	–	–	–	x	–	2	–	x	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
4.4	Тема 16 Теории рака (канцерогенная, генетическая вирусная, Льва Зильбера) Антионкогены опухолей	6	1	2	–	–	–	x	–	2	–	x	ОПК – 5; ОПК – 11; ОПК – 12
4.5	Тема 17 Генетическая инженерия. Выделение ДНК и РНК из биоло-	6	1	2	–	–	–	x	–	–	–	x	ОПК – 5; ОПК – 11; ОПК – 12

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	гического материала, очистка.												
4.6	Тема 18 ПЦР. Подбор праймеров, чувствительность реакции, влияющие на это факторы.	6	1	2	–	–	–	х	–	–	–	х	ОПК–5; ОПК – 11; ОПК – 12
4.7	Тема 19 Современные модификации ПЦР–метода. Хромосомные болезни.	6	1	2	–	–	–	х	–	2	–	х	ОПК – 5; ОПК – 11; ОПК – 12
5.	Контактная работа	6	20	38	–	–	–	х	–	–	–	2	х
6.	Самостоятельная работа	–	–	–	–	–	–	х	–	48	–	х	х
7.	Объем дисциплины в семестре	6	20	38	–	–	–	х	–	48	–	2	х
8.	Всего по дисциплине	х	20	38	–	–	–	х	–	48	–	2	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	История развития молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот.	2
Л-2	Структура, функции ДНК и РНК.	2
Л-3	Генетический код. Репликация ДНК	2
Л-4	Репарация ДНК.	2
Л-5	Рекомбинация. Транскрипция у прокариотов и эукариотов	2
Л-6	Хроматин.	2
Л-7	Процессинг у прокариот. Процессинг у эукариот. Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	2
Л-8	Ошибки при синтезе ДНК. Репарация ДНК.	2
Л-9	Генетическая инженерия.	2
Л-10	Теории рака. Способы выделения ДНК из биологического материала.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Молекулярная биология – предмет, задачи. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды.	2
ЛР-2	Комплементарность, некоторые свойства нуклеиновых кислот.	2
ЛР-3	ДНК – носитель наследственной информации. Репликация.	2
ЛР-4	Репликация у прокариотов.	2
ЛР-5	Репликация у эукариотов.	2
ЛР-6	Репарация.	2
ЛР-7	Рекомбинация.	2
ЛР-8	Транскрипция у про- и эукариот.	2
ЛР-9	Регуляция транскрипции.	2
ЛР-10	Хроматин. Особенности, связанные с хранением и передачей наследственной информацией.	2
ЛР-11	Процессинг у прокариот. Характерные особенности.	2
ЛР-12	Течение процессинга в эукариотической клетке.	2
ЛР-13	Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	2
ЛР-14	Нарушения в системе репарации ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК.	2
ЛР-15	Полимеразная цепная реакция, как метод генной инженерии. Хромосомные болезни.	2
ЛР-16	Представление об обратной транскрипции ее значение. Теории возникновения онкологических заболеваний.	2
ЛР-17	Способы выделения ДНК из биологического материала.	2
ЛР-18	Понятие о вирусах.	2
ЛР-19	Итоговое занятие.	2
Итого по дисциплине		38

5.2.3 Темы практических занятий не предусмотрены РУП.

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП.

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП.

5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РПД.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РПД.

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РПД

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Предмет и задачи молекулярной биологии. История становления как науки. Структура нуклеиновых кислот, доказательство их генетической роли. Строение нуклеотидов.	Методы молекулярной биологии.	1
		Структура и функция белков и нуклеиновых кислот в организме.	1
2.	Принцип комплиментарности нуклеотидов. Структура и функции ДНК и РНК, их физико-химические свойства, процессы денатурации и ренатурации нуклеиновых кислот, их кинетика.	Отличия РНК от ДНК.	2
		Особенности формирования спиральной структуры ДНК.	2
3.	Генетический код. Его свойства. Гибкость двойной спирали ДНК. Инициация репликации цепей ДНК.	Роль репликации в клетке.	2
		Инициация репликации цепей ДНК.	2
4.	Репликация у <i>E. coli</i> . Репликация у эукариот. Ошибки репликации.	Особенности механизмов происходящих во время репликации.	1
		Функции белков и ферментов, входящих в состав репликативного комплекса <i>E.coli</i> .	0,5
		Функции белков и ферментов, входящих в состав репликативного комплекса эукариот.	0,5
5.	Репарация.	Зависимость начала SOS репарации от количества повреждений в клетке.	3
6.	Рекомбинация.	Роль рекомбинации в пострепликативной репарации.	2
		2.Особенности сайтспецифической рекомбинации.	1

7.	Транскрипция у прокариот, ее этапы, принцип и механизмы.	Значение регуляции транскрипции в развитии фага λ.	2
		Стадии транскрипционного цикла, их характеристики.	2
8.	Стадии элонгации и терминации транскрипции. Регуляция транскрипции	Понятие об опероне и операторе.	4
9.	Хроматин, его свойства.	Особенности структуры хроматина половых хромосом в связи с компенсацией различий числа генов X-хромосом у разных полов.	2
10.	Понятие процессинга. Процессинг у прокариот	Структура и механизм сплайсинга.	2
11.	Процессинг у эукариот	Процессинг в клетке эукариотических организмов.	2
12.	Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	Процесс траанслокации на рибосомах.	2
		Особенности строения рибосомы в связи с выполняемыми функциями.	2
13.	Нарушения в системе репарации ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК.	Механизм репарации не спаренных нуклеотидов.	2
		Экцизионная репарация.	2
14.	Представление об обратной транскрипции	Причины ошибок при синтезе ДНК.	1
		Результаты кодирования тирозиновой протеинкиназы вирусным онкогеном.	1
15.	Ретровирусы и провирусы, их строение. Устройство генома ретровирусов	Особенности генома ретровирусов.	2
16.	Теории рака (канцерогенная, генетическая вирусная, Льва Зильбера). Антионкогены опухолей	Представление об антионкогенах (генах - супрессорах) опухолей.	1
		Результаты кодирования тирозиновой протеинкиназы вирусным онкогеном.	1
17.	Современные модификации ПЦР–метода. Хромосомные болезни.	Перспективные направления применения ДНК – диагностики (на основе ПЦР) в лабораторной службе.	1
		Молекулярные и генетические основы синдрома Дауна.	0,5
		Молекулярные и генетические основы синдрома Терешевского-Тернера.	0,5
Итого по дисциплине			48

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]/ Э. Эйкен [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 853 с. – ЭБС «IPRbooks».

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Абрамова, Л.Л. Цитология с основами молекулярной биологии / Л.Л. Абрамова, Т.Я. Вишневская, М.Ю. Маховых // Уч. пособие. Оренбург., Изд. ОГАУ, 2010. - 186 с.

2. Абрамова Л.Л. Словарь терминов по цитологии и молекулярной биологии: учебное пособие / Л. Л. Абрамова, Л. Д. Верхошенцева, Р. Г. Калякина. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2010. - 132 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
2. www.vet.ohio-state.edu/docs/ATCentere/VM522/toc.html
3. www.anatomy.wright.edu/QTVR/linkns.html
4. www.zoology.wisc.edu/embriology_main.html, www.med.unc.edu/embriolyo_images
5. Полнотекстовая база данных иностранных журналов DOAL, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-librare, Агропоиск, информационные справочные и поисковые системы Rambler, Яндекс, Google. www.edu.ru, www.library.timacad.ru.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и
----------	--------------------------	---	---------------------------	---

				контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Молекулярная биология – предмет, задачи. Нуклеиновые кислоты, нуклеотиды.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК; Таблица № 8. Схема строения дезоксирибонуклеотида; Таблица № 9. Схема строения фосфодиэфирной связи;	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-2	Комплементарность, некоторые свойства нуклеиновых кислот.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК Таблица № 4. Комплементарные участки ДНК	
ЛР-3	ДНК – носитель наследственной информации. Репликация.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК Таблица № 4. Комплементарные участки ДНК Таблица № 7. Спираль ДНК	
ЛР-4	Репликация у прокариотов.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК Таблица № 10. Синтез цепей ДНК в репликативной вилке. Таблица № 11. Белки, входящие в состав репликативного комплекса E.coli.	
ЛР-5	Репликация у эукариот.	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК Таблица № 10. Синтез цепей ДНК в репликативной вилке.	
ЛР-6	Репарация.	Учебная аудитория	Таблица № 10. Синтез цепей ДНК в репликативной вилке. Таблица № 12. Гены, задействованные в SOS репарации повреждений ДНК	
ЛР-7	Рекомбинация	Учебная аудитория	Таблица № 3. Схема строения ДНК Таблица № 4. Комплементарные участки ДНК. Таблица № 7. Спираль ДНК Таблицы № 27. Возможные конформации нуклеотидных единиц.	
ЛР-8	Транскрипция у про- и эукариот.	Учебная аудитория	Таблица № 21. Транскрипция у прокариот. Таблица № 20. Стадии транскрипционного цикла.	
ЛР-9	Регуляция транскрипции	Учебная аудитория	Таблица № 22. Транскрипция. Таблица № 20. Стадии транскрипционного цикла	
ЛР-10	Хроматин. Особенности, связанные с хранением и передачей наследственной информацией.	Учебная аудитория	Таблица № 17. ДНК и гистоны в составе хроматина. Таблица № 18. Компактизация молекулы ДНК в составе хроматина.	

ЛР-11	Процессинг у прокариот. Характерные особенности.	Учебная аудитория	Таблица №15. Процессинг рРНК у прокариот. Таблица №17. Процессинг тРНК
ЛР-12	Течение процессинга в эукариотической клетке.	Учебная аудитория	Таблица №18. Процессинг рРНК у эукариот. Таблица №17. Процессинг тРНК
ЛР-13	Процессинг РНК и сборка субчастиц рибосом.	Учебная аудитория	Таблица №20. Белки рибосомы. Таблица №21. Схема строения рибосомы бактерий. Таблица №24. Структуры рРНК. Таблица №36. Структура рибосом
ЛР-14	Нарушения в системе репарации ДНК. Репарация ошибок репликации ДНК.	Учебная аудитория	Таблица № 10. Синтез цепей ДНК в репликативной вилке. Таблица №12. Гены, задействованные в SOS репарации повреждений ДНК.
ЛР-15	Полимеразная цепная реакция, как метод генной инженерии. Хромосомные болезни.	Учебная аудитория	Мультимедиа. Презентация - Хромосомные болезни.
ЛР-16	Представление об обратной транскрипции ее значение. Теории возникновения онкологических заболеваний.	Учебная аудитория	Мультимедиа. Презентация.
ЛР-17	Способы выделения ДНК из биологического материала.	Учебная аудитория	Мультимедиа. Презентация.
ЛР-18	Понятие о вирусах.	Учебная аудитория	Таблица №37 Строение вируса. Таблица №48 Особенности строения ретро- и провирусов.
ЛР-19	Итоговое занятие.	Учебная аудитория	Таблица № 4. Комплиментарные участки ДНК. Таблица № 7. Спираль ДНК. Таблица № 10. Синтез цепей ДНК в репликативной вилке.

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов).

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрацион-

ного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Тематические плакаты, обучающие стенды.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработала:

Т.Я. Вишневская