МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического факультета

_____ _____ С.В. Жеглов

«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярная биология

Уровень основной профессиональной образовательной программы _____бакалавриат_____

Направление подготовки 44.03.05Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовкиБиология и География_____

Форма обучения _____Очная_____

Сроки освоения ОПОП____Нормативный (5 лет)

Естественно-географический факультет_____

Кафедра_____Биологии и методики ее преподавания_____

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Молекулярная биология является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения фундаментальных механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации, строения и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1.Дисциплина Молекулярная биология(Б1.В.ОД.9) относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1.

2.2.Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины*:*

Общая химия

Биологическая химия

Генетика и селекция

2.3. Знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной, необходимы для параллельно изучаемых дисциплин по выбору:

Иммунология
Генетика человека

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающих профессиональных компетенций ВУЗа (ПКВ):

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПКВ-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений	1. основные категории, понятия и законы молекулярной биологии; 2. важнейшие задачи и направления молекулярной биологии; 3.основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии	1.использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию; 2. объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; 3.анализировать достижения генной инженерии и перспективы ее развития	1.законами и терминологией молекулярной биологии; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. современными представлениями об основах генной инженерии и молекулярного моделирования
2.	ПКВ-4	способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах	1.структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов,	1.анализировать структуру и функции генов и геномов; 2.характеризовать	1.навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении

		генетического анализа	механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне; 2.детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков; 3.межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировани и живых систем	молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов; 3. прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии	наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; 2.методологическими основами молекулярной биологии; 3.теоретическими основами ДНК-диагностики

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Молекулярная биология	
Цель дисциплины	формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения фундаментальных механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации, строения и функции нерегулярных биополимеров (белков и нуклеиновых кислот)
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие	

Профессиональные компетенции ВУЗа:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПКВ-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений	**Знания:** 1. основные категории, понятия и законы молекулярной биологии; 2. важнейшие задачи и направления молекулярной биологии; 3. основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии **Умения:** 1. использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию; 2. объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; 3. анализировать достижения генной инженерии и перспективы ее развития **Владения:** 1. законами и терминологией молекулярной	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос Реферат Тестирование Экзамен	**ПОРОГОВЫЙ** Знает и оперирует основными законами, категориями и терминологией в области молекулярной биологии. Владеет базовыми теоретическими основами изучаемой дисциплины **ПОВЫШЕННЫЙ** Знает и применяет на практике фундаментальные законы молекулярной биологии; знает важнейшие задачи и основные направления развития молекулярной биологии как науки; способен объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма; владеет современными представлениями об основах генной инженерии, и молекулярного моделирования.

		биологии; 2. теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма; 3. современными представлениями об основах генной инженерии и молекулярного моделирования			
ПКВ-4	способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа	**Знания:** 1. структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне; 2. детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков; 3. межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем **Умения:** 1. анализировать	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос Реферат Тестирование Экзамен	**ПОРОГОВЫЙ** Знает структуру и функции биополимеров, их компонентов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне; владеет методологическими основами молекулярной биологии и теоретическими основами ДНК-диагностики. **ПОВЫШЕННЫЙ** Способен дать детальную характеристику и провести анализ основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков; владеет теоретическими основами молекулярных механизмов наследственности; владеет методологическими основами молекулярной биологии и теоретическими основами ДНК-диагностики; способен прогнозировать

		структуру и функции генов и геномов; 2.характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов; 3. прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии **Владения:** 1. навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов; 2. методологическими основами молекулярной биологии; 3. теоретическими основами ДНК-диагностики			результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	№ 9 часов
1		2	3
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**38**	**38**
В том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
2.Самостоятельная работа студента (всего)		**34**	**34**
В том числе			
СРС в семестре:		34	34
Курсовая работа	КП	-	-
	КР		
Другие виды СРС:			
Подготовка рефератов		11	11
Подготовка к устным опросам		12	12
Подготовка к тестированию		11	11
СРС в период сессии		-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	**Э (36 ч.)**	**Э (36 ч.)**
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. ед.	**3**	**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
9	1	Введение в молекулярную биологию	Молекулярная биология как наука Интеграция знаний биологии, биохимии и биофизики в области изучения объектов живой природы. Основные этапы развития молекулярной биологии от выделения ДНК Ф. Мишером в 1869 г. до наших дней. Химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков. Химический синтез гена. Биохимические методы. Физические методы. Деление молекулярной биологии на разделы в соответствии с объектами и методами исследования. Обзор структуры и свойств молекул, обеспечивающих биологическую форму существования материи. Строение геномов вирусов, прокариот и эукариот. Молекулярная биология человека. Матричные процессы в клетках: репликация, транскрипция, трансляция. Основной постулат молекулярной генетики. Генетическая инженерия. Основные задачи и значение молекулярной биологии для медицины, сельского хозяйства, биотехнологии.
	2	Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК.	Молекулярная биология ДНК. Первичная структура ДНК. Двойная спираль ДНК (модель Уотсона-Крика). Нуклеозиды, нуклеотиды. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Размеры молекул ДНК разных организмов. ДНК митохондрий и хлоропластов. Сателлитная ДНК и ее значение. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. JS – элементы и транспозоны, их биологическая роль. Геносистематика. Гомология ДНК различного происхождения, выявляемая методом молекулярной гибридизации. Вторичная структура ДНК. Полиморфизм молекул ДНК. Характеристика А-, В-, С-,

			Z- форм ДНК, их биологическое значение. Антипараллельная структура ДНК. Упаковка ДНК. Структура хроматина и хромосом у эукариот. Нуклеосомная организация эукариотических хромосом. Гистоны. Разнообразие форм ДНК. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. Репарация ДНК. Спонтанные и индуцированные повреждения ДНК. Прямая репарация. ДНК-инсертазы. Эксцизионная репарация. Ферменты, участвующие в репарации: ДНК-гликозилазы, эндонуклеазы, ДНК-полимераза,ДНК-лигаза. Нуклеотидная эксцизионная репарация. Репарация ошибок репликации ДНК. Рекомбинантная (пострепликативная) репарация. SOS-репарация. Генетическая рекомбинация. Общая рекомбинация. Белки RecBCD, SSB, RecA. Сайт-специфическая рекомбинация. Фермент лямбда-интеграза. Молекулярная биология РНК. Современные представления о структуре РНК. Виды РНК: рибосомная (рРНК), транспортная (тРНК) и информационная, или матричная (мРНК). Закономерности строения тРНК, обеспечивающие выполнение акцепторной и транспортной функций. История открытия мРНК, особенности строения мРНК прокариот и эукариот. Гетерогенная ядерная РНК (гяРНК). Малые ядерные и цитоплазматические РНК. Макромолекулярная структура РНК: однотяжевые и двутяжевые РНК, вторичная и третичная структура однотяжевых РНК. Концепция «Мир РНК».
	3	Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека.	Геном вирусов и фагов. Вирусы как внеклеточная форма жизни. Фаги. Жизненный цикл вируса. Структура генома вирусов. Типы генетического материала и механизм его репликации у различных вирусов. РНК-содержащие вирусы. ДНК-содержащие вирусы. Характеристика некоторых вирусов. Ретровирусы: вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Взаимодействие вирусных геномов. Происхождение вирусов и их роль в эволюции. Геном прокариот. Молекулярная организация прокариот. Генетический

			материал бактерий. Минимальный размер генома прокариот. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот. Генетическое родство. Внехромосомные факторы наследственности: плазмиды. Мигрирующие генетические элементы: JS – элементы, транспозоны. Экологическая специфичность на уровне генома. Мутации у бактерий, типы мутаций. Перенос бактериальной ДНК. Архебактерии. Классификация. Своеобразие архебактерий с генетической точки зрения. Структура генома эукариот. Особенности строения эукариотических организмов. Сложности генома эукариот. Последовательности нуклеотидов эукариотического генома: уникальные, умеренно повторяющиеся и высокоповторяющиеся. Структура эукариотических генов. Гены, кодирующие белки. Регуляторные элементы генов, кодирующих белки. Гены тРНК. Гистоновые гены. Тандемные повторы. Мини- и макросателлиты. Подвижные генетические элементы эукариот: транспозоны, ретро транспозоны. Онкогены и антионкогены. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий. Полиморфизм митохондриальной ДНК (митДНК) и эволюция человека. ДНК хлоропластов. Происхождение ДНК органелл. Молекулярная генетика человека. История молекулярной генетики человека. Структура генома человека. Картирование генома человека. Построение генетических карт хромосом человека. Физическая карта. Методы, используемые для идентификации нужного гена. Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов. Клонирование генов. Банки нуклеотидных последовательностей ДНК человека. Создание библиотеки генов человека. Трансгенез. Геномная дактилоскопия. Биологическое моделирование. Экспресс-методыпренатальной диагностики. Генетически детерминируемые болезни. Программа «Геном человека». История выполнения программы в мире и в России. Завершение первого этапа секвенирования генома – структурной геномики. Доля генов, кодирующих белки. Размеры генов. Генные семейства. Структурные гены. Регуляторные последовательности ДНК. Альтернативный сплайсинг нуклеотидных последовательностей. Типы повторов

			последовательностей ДНК в геноме человека. Теломеры, теломераза. Сходство генов человека с другими организмами. Генетическое моделирование. Вклад вирусов и бактерий в формирование генома человека. Эндогенные ретротранспозоны. Будущее проекта «Геном человека». Функциональная геномика, протеомика.
	4	Молекулярная биология белков	Типы белков. Современные представления о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белков. Сверхвторичные структуры. Структурные домены. Аминокислотный состав белков. Характерные черты структуры и свойств белков, обеспечивающие их центральную роль в возникновении и существовании живой материи. Пептиды. Связь первичной структуры и функции белков (аномальные гемоглобины). Взаимосвязь третичного и четвертичного строения белков с их функциональной активностью. Надмолекулярные белковые и ферментные комплексы.
	5	Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка	Репликация ДНК. Белки и ферменты, участвующие в репликации: ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, SSB-белки и др. Условия, необходимые для репликации. Полуконсервативный способ репликации. Этапы репликации у прокариот. Регуляция репликации. Репликация хромосом уэукариот, ее особенности. ДНК-полимеразы эукариот. Теломерные последовательности и проблема концевой репликации ДНК. Связь размера теломерной ДНК с возрастом, определяющая молекулярные основы процессов старения и злокачественной трансформации живой клетки. Транскрипция. Условия, необходимые для осуществления транскрипции. Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. Различие транскрипции у прокариот и эукариот. РНК-полимеразы эукариот. Белковые факторы транскрипции (TF-фак- торы). Особенности регуляции транскрипциiу прокариот и эукариот. Альтернативный сплайсинг. Информосомы. Рибозимы. Матричный механизм биосинтеза белка. Генетический код. Основные свойства генетического кода. Универсальность генетического кода. Структурно-функциональные особенности

			рибосомы, обеспечивающие сборку полипептидных цепей. Колинеарность гена и его белкового продукта. Белковые факторы, участвующие в рибосомальном синтезе белка. Синтез белка в бесклеточных системах. Условия, необходимые для трансляции. Этапы трансляции у прокариот. Регуляция трансляции. Регуляция на уровне АРС-аз, инициации, элонгации и терминации.
	6	Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы развития молекулярной биологии	Методы генетической инженерии (технология получения рекомбинантных ДНК). Рестрикция ДНК (расщепление). Рестрикционный анализ. Ферменты рестрикции – рестриктазы. Нуклеазы, ДНК-лигазы, ДНК-полимеразы. Гибридизация нуклеиновых кислот: денатурация, ренатурация, или гибридизация (отжиг). Методы получения рекомбинантных ДНК: коннекторный и рестриктазно-лигазный. ДНК-зонды. Биочипы. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и другие методы амплификации нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Плазмиды. Использование плазмид, вирусов в качестве векторов. Трансдуцирующие векторы. Определение нуклеотидных последовательностей (секветирование). Химическое секветирование. Энзиматический метод. Химический синтез генов. Ферментативный синтез генов. Достижения и перспективы генетической инженерии. Получение биологически активных соединений: гормонов роста человека (соматотропина и стоматостатина), инсулина, интерферонов и т.д. Генетическая трансформация: получение трансгенных организмов. Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе генетической информации. Создание искусственных генетических программ. Белковая инженерия.

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестрам)*
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

9	1	Введение в молекулярную биологию	2	-	2	4	8	Устный опрос Реферат 1
	2	Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК.	2	-	6	8	16	Устный опрос Тестирование Реферат 2-4
	3	Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека.	2	-	6	8	16	Устный опрос Тестирование Реферат 5-7
	4	Молекулярная биология белков	2	-	4	4	10	Устный опрос Реферат 8-9
	5	Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка	2	-	4	5	11	Устный опрос Тестирование Реферат 10-11
	6	Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы молекулярной биологии.	2	-	4	5	11	Устный опрос Тестирование Реферат 12-13
		Разделы дисциплины №1-6	12	-	26	34	72	ПрАт (36 ч.)
		ИТОГО за семестр	12	-	26	34	72	
		ИТОГО	12	-	26	34	108	

2.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

2.4.Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
9	1	Введение в молекулярную биологию	подготовка к устному опросу -2; подготовка реферата-2	4 (2+2)
	2	Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК.	подготовка к тестированию-4; подготовка реферата-2; подготовки к устному опросу-2	8 (4+2+2)
	3	Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека.	подготовка к тестированию -4; подготовка реферата-2; подготовки к устному опросу-2	8 (4+2+2)
	4	Молекулярная биология белков	подготовка к устному опросу-2; подготовка реферата-2	4 (2+2)
	5	Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка	подготовка к тестированию -2; подготовка реферата-1; подготовки к устному опросу-2	5 (2+1+2)
	6	Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы молекулярной биологии.	подготовка к тестированию -1; подготовка реферата-2; подготовки к устному опросу-2	5 (1+2+2)
ИТОГО в семестре:				34
ИТОГО				34

3.2. График работы студента

Семестр № ___9___

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Реферат	Реф	+	+			+			+		+		+	
Тестирование письменное	ТСп				+			+				+		+
Устный опрос	Уо	+		+			+			+			+	

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1.Контрольные работы/рефераты

Примерные темы рефератов

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
2. Получение гормона роста и инсулина методами генетической инженерии.
3. Методы секвенирования нуклеотидных последовательностей ДНК.
4. Методы молекулярной биологии.
5. Теломеразы, теломераза: старение, рак.
6. Химико-ферментативный синтез генов.
7. Полимеразная цепная реакция и тестирование наследственных заболеваний.
8. ДНК-теломеразы и проблемы молекулярной геронтологии.
9. Динамическое репрограмирование трансляции.
10. Молекулярные шаперонины и их роль в фолдинге полипептидов.
11. РНК-репликазы и перспективы внеклеточного синтеза белков.
12. Биологически активные нейропептиды.
13. Роль протеолитических ферментов в апоптозе.
14. Топология и конформация ДНК.
15. Картирование геномов.
16. Сравнение структурных особенностей про- и эукариотических генов.
17. Геномика и геносистематика.
18. Мобильные генетические элементы и видообразование.
19. Организация и эволюция ядерного генома.
20. Международная научная программа «Геном человека».
21. ДНК-диагностика наследственных и инфекционных заболеваний.
22. Полимеразная цепная реакция и генные зонды для мониторинга окружающей среды.
23. Геномная дактилоскопия и её использование в популяционных исследованиях.
24. Рак – болезнь генома.
25. Генная терапия: методы и перспективы.
26. Молекулярная биология вируса иммунодефицита человека.
27. Технология рекомбинантных ДНК.
28. Клонирование животных: теория и практика.
29. Трансгеноз: настоящее и будущее.
30. Микроокружение ДНК и биологические часы.
31. Апоптоз: молекулярные и клеточные механизмы.
32. Иммунологическая память.
33. Мембранный транспорт.

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: http://kpfu.ru/portal/docs/F1211162192/Metodicheskie.rekomendacii.po.organizacii.samostoyatelnoj.raboty.studentov.IFMiB.pdf

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (*см. Фонд оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. Ставрополь : СКФУ, 2015. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873	1-6	9	ЭБС	-
2	Молекулярная биология : учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. М. : Академия, 2003	1-6	9	47	0

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс. М. : Мир, 1994. В 3 Т.. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40083	1-6	9	ЭБС	-
2	Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409	6	9	ЭБС	-
3	Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 101 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/DBE0CAD8-4C52-45BF-B440-3C110D67D19A.	6	9	ЭБС	-

4	Молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Кригер [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103922.	1-6	9	ЭБС	-
5	Гвоздева, Е.С. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Гвоздева, Е.В. Дейнеко, А.А. Загорская, Ю.В. Сидорчук. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 96 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44893.	3,4,6	9	ЭБС	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.book.ru.
2. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: http://bankpatentov.ru/. Приводятся инновационные разработки в области биотехнологии и фармации.
3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: http://libgost.ru/. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области биотехнологии и фармации.
4. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]URL:http://www.consultant.ru/. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области биотехнологии и фармации.
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://e.lanbook.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU[Электронный ресурс] URL:https://elibrary.ru/. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.
7. Университетская библиотека ONLINE[Электронный ресурс] URL:http://biblioclub.ru/. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.
8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный

сайт / Рос.гос. б-ка. – Москва :Рос.гос. б-ка, 2003 - .Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Биотехнология: электронная версия журнала. URL: http://www.genetika.ru/journal/.Публикуются статьи, касающиеся создания микро- и макроорганизмов с полезными свойствами различными методами, в том числе методами методами генетической инженерии.

2. Генетика: электронная версия журнала. URL: http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/genetika.Журнал «Генетика» публикует результаты завершенных оригинальных исследований в различных областях современной генетики. В архиве журнала представлены теоретические и обзорные статьи, представляющие интерес для российского и мирового генетических сообществ.

3. Молекулярная биология : молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации: учебное пособие / С.Б. Бокут, Н.В. Герасимович, А.А. Милютин. Минск : Высшая школа, 2005. [Электронный ресурс]. - URL: http://bookre.org/reader?file=636655&pg=4.

4. Молекулярная биология. структура и функции белков: учебное пособие / Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 2002. [Электронный ресурс]. - URL: http://bookre.org/reader?file=1335636.

5. Молекулярная биология: электронная версия журнала. URL: http://www.molecbio.com. Журнал охватывает широкий круг проблем, связанных с молекулярной, клеточной и вычислительной биологией, включая геномику, протеомику, биоинформатику, молекулярную вирусологию и иммунологию, биологию молекулярного развития и молекулярную эволюцию.

6. Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология: учебное пособие / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. [Электронный ресурс]. - URL: http://bookre.org/reader?file=369617&pg=4.

7. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. М.: Академия, 2008. [Электронный ресурс]. - URL: http://bookre.org/reader?file=1333752&pg=584.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MSOffice: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7.Образовательные технологии (заполняется только для ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Устный опрос	Устный опрос — один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя.Устный опрос предназначается для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки.Перечень требований к любому выступлению обучающегося: связь выступления с предшествующей темой или вопросом; раскрытие сущности проблемы; методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.Требования к выступлениям обучающихся — самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Приводимые примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения и в то же время не быть слишком «специализированными». Выступление обучающегося

	должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.
Тестирование	Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1.Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2.Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3.Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в молекулярную биологию	ПКВ-1, ПКВ-4	Экзамен
2.	Нуклеиновые кислоты. Молекулярная биология ДНК, РНК. Репарация ДНК.		
3.	Строение геномов разных организмов. Структура геномов вирусов, прокариот, эукариот. Молекулярная генетика человека.		
4.	Молекулярная биология белков		
5.	Матричные процессы в клетках. Репликация ДНК, транскрипция, биосинтез белка		
6.	Генетическая инженерия. Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Достижения и перспективы.		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПКВ-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений	**знать**	
		1основные категории, понятия и законы молекулярной биологии	**ПКВ1 З1**
		2важнейшие задачи и направления молекулярной биологии	**ПКВ1 З2**
		3основные принципы практического применения достижений молекулярной биологии	**ПКВ1 З3**
		уметь	
		1использовать молекулярно-биологическую и генетическую терминологию	**ПКВ1 У1**
		2объяснять молекулярные основы биологических процессов и физиологических механизмов работы различных систем живого организма	**ПКВ1 У2**
		3анализировать достижения генной инженерии и перспективы ее развития	**ПКВ1 У3**
		владеть	
		1законами и терминологией молекулярной биологии;	**ПКВ1 В1**
		2теоретическими основами биологических процессов регуляции и контроля метаболизма	**ПКВ1 В2**
		3 современными представлениями об основах генной инженерии, и молекулярного моделирования	**ПКВ1 В3**
ПКВ-4	способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа	**знать**	
		1структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов, механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации на молекулярном уровне	**ПКВ4 З1**
		2детальную характеристику основных процессов, протекающих в живой клетке: репликации, транскрипции, трансляции, рекомбинации, репарации, процессинга РНК и белков	**ПКВ4 З2**

		3межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	**ПКВ4 З3**
		уметь	
		1анализировать структуру и функции генов и геномов	**ПКВ4 У1**
		2характеризовать молекулярные основы наследственности, технологии рекомбинантных ДНК, анатомию, экспрессию и регуляцию активности генов	**ПКВ4 У2**
		3прогнозировать результат влияния направленных индуцированных воздействий на молекулярно – генетическую организацию генов и функционирование продуктов их экспрессии	**ПКВ4 У3**
		владеть	
		1навыками анализа информации о структуре и свойствах нуклеиновых кислот, передаче и воспроизведении наследственной информации, синтезе белка, регуляции этих процессов	**ПКВ4 В1**
		2методологическими основами молекулярной биологии	**ПКВ4 В2**
		3теоретическими основами ДНК-диагностики	**ПКВ4 В3**

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	История возникновения и развития молекулярной биологии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3**
2.	Методы молекулярной биологии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
3.	Вирусы и фаги как первые объекты молекулярной биологии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2**
4.	ДНК содержащие вирусы.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
5.	РНК содержащие вирусы.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
6.	Структура ДНК.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
7.	Структура РНК.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
8.	Репликация у прокариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПК ПКВ4 В1, В4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2**
9.	Репликация у эукариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
10.	Однонаправленная репликация: катящееся кольцо.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
11.	Механизмы репарации ДНК. Прямая и эксцизионная репарация.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
12.	Транскрипция ДНК.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 ПКВ4 З2, В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
13.	Генетический код.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
14.	Современные представления о структуре рибосом.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**

15.	Трансляция генетического кода.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2,ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
16.	Упаковка генетического материала.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
17.	Геном вирусов.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1**
18.	Геном прокариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1**
19.	Геном эукариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1**
20.	Неядерные геномы.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1**
21.	Регуляция экспрессии генов у прокариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1**
22.	Регуляция экспрессии генов уэукариот на уровне транскрипции.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1**
23.	Регуляция экспрессии генов уэукариот на уровне трансляции.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1**
24.	Концепция «Мир РНК». РНК как вероятный первичный биополимер, её значение в эволюции форм жизни.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
25.	Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В1**
26.	Фолдинг и созревание белков.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
27.	Основные ферменты, используемые в генетической инженерии и реакции, которые они катализируют.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В2**
28.	Гибридизация нуклеиновых кислот. ДНК-зонды.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В2**

29.	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее практическое использование.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2**
30.	Виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3,ПКВ4 У2, ПКВ4 У3**
31.	Современные представления о структуре хроматина.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
32.	Роль РНК в репликации, транскрипции и трансляции.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
33.	Виды повреждений структуры ДНК и факторы, способные вызвать мутации в ДНК.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В3**
34.	Схема строения оперонов бактерий.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
35.	Основные этапы процессинга РНК у эукариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В1**
36.	Аутосплайсинг и альтернативный сплайсинг.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
37.	Схема цикла развития ВИЧ. Перспективы борьбы со СПИДом.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2**
38.	Апоптоз, его биологическое значение.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3**
39.	Суть основной стратегии иммунной защиты.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З3**
40.	Химический синтез гена.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1**
41.	Теломераза и " клеточное бессмертие".	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ1 В2, ПКВ4 З3**
42.	Мобильные элементы геномов растений.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3**
43.	Мобильные элементы прокариот.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У2, ПКВ1 В1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3**
44.	Проект «Геном человека».	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1**
45.	Клонирование – достижения и перспективы.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3,**

		ПКВ1 В ПКВ4 У1,1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2
46.	Достижения и перспективы генетической инженерии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
47.	Генная инженерия растений.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
48.	Трансгенные животные.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
49.	Генная терапия.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПК ПКВ4 В2, В4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В3**
50.	Генетически модифицированные продукты (перспективы применения и биологические риски).	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 У3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
51.	Принцип метода определения нуклеотидных последовательностей ДНК по Сэнгеру (метод «терминирующих аналогов»).	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
52.	Структура и функции белков-шаперонов.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
53.	Особенности структуры ДНК митохондрий.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1, ПКВ4 В3**
54.	Блот-гибридизация (блотинг по Саузерну).	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2, ПКВ4 В3**
55.	Малые ядерные РНК и их участие в сплайсинге.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 В1**
56.	Причины ошибок при синтезе ДНК.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4 У3, ПКВ4 В3**
57.	Регуляторные белки хроматина.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 В1**
58.	Энхансеры и регуляция транскрипции.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 У1, ПКВ1 В1, ПКВ4 З1, ПКВ4 З2, ПКВ4 З3, ПКВ4 У2, ПКВ4**

		В1
59.	Картирование геномов (физическая и генетическая карты), полиморфизм длин рестрикционных фрагментов.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3, ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 У1, ПКВ4 В2**
60.	Получение пептидных гормонов (соматостатин, гормон роста) и интерферонов методами генетической инженерии.	**ПКВ1 З1, ПКВ1 З2, ПКВ1 З3, ПКВ1 У1, ПКВ1 У3,ПКВ1 В1, ПКВ1 В3, ПКВ4 З3, ПКВ4 В2**

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» (5)– оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» (2)- оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки