



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

« 16 »

2022г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.12 **«ИНФОРМАЦИОННЫЕ
МАКРОМОЛЕКУЛЫ: СТРУКТУРА, ФУНКЦИИ, СИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ
КИСЛОТ»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биохимия»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 6 от « 16 » 05 2022г.
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От « 06 » 05 2022г.
Зав. кафедрой С.В. Осипова

Иркутск 2022 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 целостного представления о структуре, основных этапах и регуляции биосинтеза информационных макромолекул.

Задачи:

- формирование системы знаний об особенностях строения и свойств информационных макромолекул и об экогенетических аспектах мутагенеза;
- изучение структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации;
- формирование современных представлений о механизмах сохранения и реализации генетической информации у разных групп организмов - репликации, репарации, транскрипции и трансляции;
- формирование теоретической и практической основы для глубокого понимания свойств живой природы и ее закономерностей.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.12 «Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез нуклеиновых кислот» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Органическая химия», «Биохимия», «Физиология растений», «Генетика», «Молекулярная биология».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Биотехнология растений», «Основные метаболические пути и их регуляция», «Биохимия и физиология вторичного метаболизма», выполнение ВКР.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ПК-1: Способен применять на практике теоретические основы и базовые методы биологической химии, генетики, молекулярной биологии, физиологии и биотехнологии растений.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен применять на практике теоретические основы и базовые методы биологической химии, генетики, молекулярной биологии, физиологии и биотехнологии растений.	ИДК ПК 1.1 Знает теоретические основы биологической химии, генетики, молекулярной биологии, биотехнологии и физиологии растений, базовых методов исследований.	Знать: - особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК); - основные принципы хранения и механизмы реализации наследственной информации; - фундаментальные принципы регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции; - причины повреждения и системы восстановления генетической информации Уметь: - выявлять взаимосвязь строения биополимеров с выполняемыми ими функциями; - применять на практике знания о структуре и функциях биополимеров;

		<p>- анализировать данные экспериментальной работы.</p> <p>Владеть: - терминологией по теме курса, и навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой и электронными средствами информации.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов, в том числе 0,20 зачетная единица, 7 часов на зачет. Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 15 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 1. Структура и организация ДНК в ядре.	7	11		4	4	-	3	Тестирование. Коллоквиум. Решение задач. Доклад, презентация по теме.
2	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 2. Репликация ДНК.	7	7,5		2	2	0,5	3	Тестирование. Решение задач. Коллоквиум.
3	Раздел 2. Репарация повреждений ДНК. Тема 1. Системы репарации ДНК.	7	7		2	2	-	3	Коллоквиум

	Экзизионная репарация.								
4	Раздел 2. Репарация повреждений ДНК. Тема 2. Рекомбинационная репарация.	7	9,5		2	3	0,5	4	Коллоквиум Тестирование. Решение задач. Доклад, презентация по теме.
5	Раздел 3. Структура и функции РНК. Тема 1. Типы РНК и их распространенность.	7	8,5		2	2	0,5	4	Коллоквиум. Решение задач. Тестирование.
6	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 1. Этапы транскрипции.	7	7		2	2	-	3	Тестирование. Письменный опрос. Решение задач.
7	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 2. Сплайсинг и процессинг РНК.	7	7		2	2	-	3	Коллоквиум Тестирование.
8	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 3. Репликация РНК с образованием ДНК.	7	7,5		2	2	0,5	3	Коллоквиум. Тестирование. Решение задач.

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.)		
7	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 1. Структура и организация ДНК в ядре.	Изучение теоретического материала по теме с использованием текста лекций и дополнительной литературы. Самостоятельное изучение вопросов: «Денатурация и ренатурация ДНК», «Прерывистые гены», «ДНК-содержащие вирусы и фаги», «Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов», «Геномная дактилоскопия». Подготовка докладов с презентацией по указанным темам.	1-3	3	Тестирование. Коллоквиум. Решение задач. Доклад, презентация по теме.	Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию; Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология; Нуклеиновые кислоты от А до Я.
7	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 2. Репликация ДНК.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам «Особенности репликативного аппарата фага Т4», «Механизмы коррекции ошибок при репликации», «Строение теломерных отделов ДНК, особенности их репликации»	4-5	3	Тестирование, решение задач, коллоквиум	Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию; Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология;
7	Раздел 2. Репарация поврежденных ДНК. Тема 1. Системы репарации ДНК. Эксцизионная репарация.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельный разбор вопросов: «Контроль направления репарации несовершенных пар оснований», «Ошибки репаративного синтеза и фенотипы мутаторов».	6-8	3	Коллоквиум.	Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию; Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология;

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 2. Репарация повреждений ДНК. Тема 2. Рекомбинационная репарация.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов с презентацией по заданным темам.	9-10	4	Коллоквиум Тестирование. Решение задач. Доклад, презентация по теме.	Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию; Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология;
7	Раздел 3. Структура и функции РНК. Тема 1. Типы РНК и их распространенность.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельный разбор вопросов: «Компоненты молекулы РНК», «Матричная РНК, информационные РНК, транспортные РНК», «Каталитическая РНК».	11-12	4	Коллоквиум. Решение задач. Тестирование.	Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология; Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений Нуклеиновые кислоты от А до Я.
7	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 1. Этапы транскрипции.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельный разбор вопросов «Промоторы и энхансеры», «ТАТА-бокс».	13-14	3	Тестирование. Письменный опрос. Решение задач.	Кони́чев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология; Нуклеиновые кислоты от А до Я.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 2. Сплайсинг и процессинг РНК.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельный разбор вопросов «Эндонуклеазы сплайсинга», Процессинг РНК у прокариот».	15-16	3	Коллоквиум Тестирование.	Кони́чев А.С., Севос́тьянова Г.А. Молекулярная биология; Нуклеиновые кислоты от А до Я.
7	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 3. Репликация РНК с образованием ДНК.	Подготовка к практическому занятию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельный разбор вопросов «Геном ретровирусов», «Структура ретровирусной ДНК». «(+)-РНК содержащие вирусы эукариот». «(-)-РНК-содержащие вирусы. Рабдовирусы. Вирус гриппа»	17-18	3	Коллоквиум. Тестирование. Решение задач. Доклад, презентация по теме.	Кони́чев А.С., Севос́тьянова Г.А. Молекулярная биология; Нуклеиновые кислоты от А до Я.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 26						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 14 (час)						

4.3 Содержание учебного материала

Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК.

Тема 1. Структура и организация ДНК в ядре. Компоненты молекулы ДНК и соединяющие их химические связи. ДНК эукариот, прокариот и вирусов. Спиральная структура ДНК, альтернативные формы двойной спирали. Полиморфизм ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Структура прокариотических и эукариотических генов. Прерывистые гены. Экзоны и интроны. Кластеры и повторы. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. Использование гибридизации ДНК для идентификации видов, дифференциации внутривидовых различий и отдельных особей. Геномная дактилоскопия. Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина.

Тема 2. Репликация ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Группы ферментов, участвующих в процессе репликации ДНК. Особенности репликации кольцевых ДНК. Однонаправленная и двунаправленная репликация. Репликоны. Формирование репликативной вилки. Белковые факторы репликации (белки DnaA, DnaB, DnaC и др.). ДНК-полимеразы. Координирование синтеза ведущей и отстающей цепей. Фрагменты Оказаки. Лигаза. Инициация и элонгация репликации ДНК у эукариот. Особенности репликативного аппарата фага Т4. Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок. Сходство начала репликации у прокариот и вирусов. Праймосома. Строение теломерных отделов ДНК, особенности их репликации.

Раздел 2. Репарация повреждений ДНК.

Тема 1. Системы репарации ДНК. Эксцизионная репарация. Причины ошибок при синтезе ДНК. Типы повреждений в структуре ДНК (окисление, дезаминирование, алкилирование, образование тиминовых димеров, апуринизация). Системы репарации ДНК. Репарация путем прямого восстановления исходной структуры. Эксцизионная репарация - репарация путем замены модифицированных остатков. Системы эксцизионной репарации *E. coli*. Метилазы и гликозилазы. Способы эксцизионной репарации в клетках млекопитающих. Ошибки репаративного синтеза и фенотипы мутаторов. Контроль направления репарации несовершенных пар оснований.

Тема 2. Рекомбинационная репарация. Системы рекомбинационной репарации *E. coli*. SOS-система. Системы репарации эукариотических клеток. Неспециализированная система репарации двухцепочечных разрывов.

Раздел 3. Структура и функции РНК.

Тема 1. Типы РНК и их распространенность. Компоненты молекулы РНК. Матричная РНК (мРНК). Первичная структура и функциональные области цепи мРНК. Трехмерная структура мРНК. Информационные рибонуклеопротеидные частицы высших эукариот (информосомы, или мРНКП). Транспортная РНК. Типы рибосомных РНК (рРНК). Первичная и вторичная структура рРНК. Конформационная подвижность рРНК. Третичная структура рРНК. Типы регуляторных РНК. Малые РНК. Инактивация экспрессии генов с помощью антисмысловой РНК. Регуляторные РНК бактерий. МикроРНК. РНК-интерференция. Каталитическая РНК.

Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК.

Тема 1. Этапы транскрипции. Промоторы и энхансеры. Типы РНК-полимераз, особенности их строения и функционирования. Факторы транскрипции. ТВР - универсальный фактор транскрипции. ТАТА-бокс. Инициация транскрипции. Синтез РНК на матрице ДНК - элонгация транскрипции. Терминация транскрипции и отделение цепей РНК.

Тема 2. Сплайсинг и процессинг РНК. Сайты сплайсинга ядерных генов. Участие мРНК в сплайсинге. Сплайсосома. Автосплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Сплайсинг тРНК. Эндонуклеазы сплайсинга. Расщепление и лигирование тРНК.

Образование рРНК. Процессинг РНК у прокариот.

Тема 3. Репликация РНК с образованием ДНК. Геном ретровирусов. Структура ретровирусной ДНК. Способы репликации генома РНК-содержащих вирусов. Обратная транскрипция.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ 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	1.1	Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК, Структура хроматина.	2		Тестирование. Решение задач. Коллоквиум	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
2	1.1	ДНК-содержащие вирусы и фаги.	2		Доклад, презентация по теме.	ПК-1 ИДК ПК 1.1
3	1.2	Инициация и элонгация репликации ДНК у эукариот.	2		Тестирование Решение задач. Коллоквиум	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
4	2.1	Виды повреждений ДНК. Естественный, химический и радиационный мутагенез, значение для эволюции.	2		Коллоквиум	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
5	2.2	Неспециализированная система репарации двухцепочечных разрывов.	1		Коллоквиум Тестирование Решение задач.	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
6	2.2	Болезни репарации ДНК.	2		Доклад, презентация по теме.	ПК-1 ИДК ПК 1.1
7	3.1	Типы регуляторных РНК. Малые РНК. Инактивация экспрессии генов с помощью антисмысловой РНК.	2		Коллоквиум Тестирование. Решение задач.	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
8	4.1	Особенности транскрипции у эукариот.	2		Тестирование. Письменный опрос. Решение задач.	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>
9	4.2	Природные и синтетические рибозимы (нуклеозимы, минизимы) и перспективы	2		Коллоквиум Тестирование.	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</i>

		ихиспользования).				
10	4.3	Ретровирусы. Вирусы иммунодефицита человека, подходы для борьбы с ними. Вирусы гриппа. Онкогенные вирусы.	2		Коллоквиум Тестировани е. Решение задач. Доклад, презентация по теме.	ПК-1 <i>ИДК ПК 1.1</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.	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 1. Структура и организация ДНК в ядре.	Самостоятельное изучение вопросов: «Денатурация и ренатурация ДНК», «Прерывистые гены», «ДНК-содержащие вирусы и фаги», «Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов», «Геномная дактилоскопия». Подготовка докладов с презентацией по указанным темам.	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
2.	Раздел 1. Организация генетической информации в ядре. Репликация ДНК. Тема 2. Репликация ДНК.	Самостоятельное изучение теоретического материала по вопросам «Особенности репликативного аппарата фага Т4», «Механизмы коррекции ошибок при репликации», «Строение теломерных отделов ДНК, особенности их репликации»	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
3.	Раздел 2. Репарация повреждений ДНК. Тема 1. Системы репарации ДНК. Эксцизионная репарация.	Самостоятельный разбор вопросов: «Контроль направления репарации несовершенных пар оснований», «Ошибки репаративного синтеза и фенотипы мутаторов».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
4.	Раздел 2. Репарация повреждений ДНК. Тема 2. Рекомбинационная репарация.	Подготовка докладов с презентацией по заданным темам.	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
5.	Раздел 3. Структура и функции РНК. Тема 1. Типы РНК и их распространенность.	Самостоятельный разбор вопросов: «Компоненты молекулы РНК», «Матричная РНК,	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>

		информационные РНК, транспортные РНК», «Каталитическая РНК».		
6.	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 1. Этапы транскрипции.	Самостоятельный разбор вопросов «Промоторы и энхансеры», «ТАТА-бокс».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.2</i>
7.	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 2. Сплайсинг и процессинг РНК.	Самостоятельный разбор вопросов «Эндонуклеазы сплайсинга», Процессинг РНК у прокариот».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
8.	Раздел 4. Транскрипция и процессинг РНК. Тема 3. Репликация РНК с образованием ДНК.	Самостоятельный разбор вопросов «Геном ретровирусов», «Структура ретровирусной ДНК». «(+)-РНК содержащие вирусы эукариот». «(-)-РНК-содержащие вирусы. Рабдовирусы. Вирус гриппа».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</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 «Биохимия растений» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- 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.
- Подготовка к решению задач.
- Подготовка к зачету.

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. В рамках дисциплины «Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез нуклеиновых кислот» также предусмотрено выполнение письменных работ по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение. Качество выполненной работы оценивается в ходе обсуждения данных вопросов при проведении коллоквиума по соответствующей теме (см. п. 4.3.1).

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

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. - М.: Академия, 2011. - 496 с. (4 экз.)

2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. - М.: Альянс, 2015. - 494 с. (29 экз.)

б) дополнительная литература

1. Коничев А.С., Севостьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005. – 400 с. (59 экз.)

2. Кузнецов Вл.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с. (4 экз.)

3. Нуклеиновые кислоты. От А до Я [Текст] : научное издание / Б. Аппель [и др.] ; ред. С. Мюллер ; пер. с англ.: А. А. Синюшина, Ю. В. Киселёвой. - М. : Бинум. Лаборатория знаний, 2013. - 413 с. : ил., [4] вкл. л. ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 409-412. - Пер. изд. : Nucleic acids from A to Z : A Concise Encyclopedia. - 2008. (2 экз.)

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок:

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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

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

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

6. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>

7. Союз образовательных сайтов - Естественные науки

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

9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.

10. 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:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 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 Pentium G850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок Pentium D 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.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

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 разделам курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Биохимия растений» 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 «Биохимия растений» 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 «Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез нуклеиновых кислот», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез нуклеиновых кислот» используются следующие формы текущего контроля:

- письменная работа;
- коллоквиум;
- тест;
- решение задач;

- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- тематика и вопросы к коллоквиумам,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы для зачета,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ПК-1 (см. п.

III)

Демонстрационный вариант контрольной работы №1.

Вариант 1.

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: аденин, тимин, гуанозин, дезоксицитидин-5'-монофосфат, УТФ, 5-метилцитидин, инозин, N²-метилгуанозин, 4-тиоуридин.

2. Напишите структурную формулу цепи ДНК из трех нуклеотидов (азотистые основания по вашему выбору). Укажите тип связей между отдельными нуклеотидами, 5'- и 3'-концы.

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: гуанин, цитозин, уридин, дезокситимидин-3'-монофосфат, АТФ, N⁶-метиладенозин, псевдоуридин, 5-гидроксиметилцитидин, 7-метилгуанозин.

2. Напишите структурную формулу цепи ДНК из трех нуклеотидов (азотистые основания по вашему выбору). Укажите тип связей между отдельными нуклеотидами, 5'- и 3'-концы.

Демонстрационный вариант теста №1

1. Между какими азотистыми основаниями возникают водородные связи в ДНК и сколько их?

2. Выберите правильные утверждения. Белок MENT:

- а). формирует 2 разных комплекса (PC1 и PC2), участвующих в регуляции динамики хроматина
- б) стимулирует сближение линкерных фрагментов внутри хроматиновой фибриллы
- в) способен к образованию олигомеров
- г) находится в ядрах терминально дифференцированных эритроцитов птиц и лимфоцитов млекопитающих
- д) имеет MBD-домен для связывания с метилированной ДНК

3. Структура, в образовании которой участвуют 4 двухцепочечные ветви, образованные полинуклеотидными последовательностями, соединенными водородными связями:

- а) i-мотив
- б) G-тетраплекс / квадруплекс
- в) структура Холидея
- г) вторичная структура
- д) третичная структура

4. Эти белки участвуют в удержании сестринских хроматид соседних хромосом:

- а) HMGB
- б) SMC-белки

- в) SIR3
- г) HP1

5. На основании данных какого метода было выявлено, что молекулы ДНК имеют спиральную структуру?

- а) микроскопия
- б) электрофорез
- в) ПЦР
- г) рентгеноструктурный анализ
- д) ЯМР

6. Почему возникают силы Ванд-дер-Ваальса?

7. Модель зиг-зага присутствует в:

- а) высших уровнях упаковки ДНК
- б) нуклеосомах
- в) нуклеосомных фибриллах
- г) гистоновых белках

8. G-тетраплексы образуются за счет связей между основаниями:

- а) цитозина
- б) гуанина
- в) аденина
- г) тимина

9. Эта форма ДНК представляет левозакрученную спираль. Большая бороздка еле заметна, малая – узкая и глубокая, может играть роль в регуляции экспрессии генов и генетической рекомбинации.

- а) С-ДНК
- б) А-ДНК
- в) Z-ДНК
- г) D-ДНК

10. Какие 2 формы принимает свободная в растворе рибоза?

Вопросы для коллоквиума к теме 4.3.

1. (+)-РНК содержащие вирусы эукариот. Пикорнавирусы. Вирус табачной мозаики. Диантовирис. Бромовирус.
2. (-)-РНК-содержащие вирусы. Рабдовирусы. Вирус гриппа.
3. Ретровирусы.

Темы докладов:

К теме 1.2 «ДНК-содержащие вирусы и фаги»

1. Поксвирусы
2. Аденовирусы
3. Герпесвирусы
4. Парвовирусы
5. Паповирусы
6. Гепаднавирусы
7. ДНК-содержащие онкогенные вирусы.
8. Бактериофаги с кольцевой однонитевой ДНК (семейства Microviridae, Inoviridae). Вариант: фаг φX174.

9. Бактериофаги с двунитевой геномной ДНК (семейства Podoviridae, Myoviridae, Siphoviridae). Варианты: фаг T7, фаг T4.

•
К теме 2.2 «Репарация повреждений ДНК».

1. Пигментная ксеродерма
2. Синдром Луи-Бара (атаксия телеангиэктазия)
3. Анемия Фанкони
4. Синдром Блума (синдром Блум-Торре-Мачэйкик)
5. Трихотриодистрофия
6. Синдром Коккейна (синдром Нил-Дингуолл)
7. Прогерия (детская прогерия (синдром Гетчинсона (Хатчинсона) - Гилфорда) и прогерия взрослых (синдром Вернера))

К теме 4.3 "Репликация РНК с образованием ДНК":

1. Ретровирусы.
2. Вирусы иммунодефицита человека, подходы для борьбы с ними.
3. Вирусы гриппа.
4. Онкогенные вирусы.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме

Форма промежуточной аттестации - *зачет*. 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 ПК-1, заявленной в п. III.

Примерный список вопросов к зачету

1. Компоненты молекулы ДНК и соединяющие их химические связи.
2. Спиральная структура ДНК, альтернативные формы двойной спирали. Полиморфизм ДНК.
3. Денатурация и ренатурация ДНК.
4. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК.
5. Структура прокариотических и эукариотических генов.
6. Прерывистые гены. Экзоны и интроны. Кластеры и повторы. Сателлитная ДНК.
7. Отличия структуры геномов про- и эукариот.
8. ДНК-содержащие вирусы и фаги.
9. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов.
10. Использование гибридизации ДНК для идентификации видов, дифференциации внутривидовых различий и отдельных особей. Геномная дактилоскопия.
11. Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина.
12. Основные принципы репликации ДНК.
13. Группы ферментов, участвующих в процессе репликации ДНК. ДНК-полимеразы. Лигаза. Хеликазы. Гиразы. Белковые факторы репликации.
14. Особенности репликации кольцевых ДНК. Однонаправленная и двунаправленная репликация.
15. Репликоны. Формирование репликативной вилки.
16. Координирование синтеза ведущей и отстающей цепей. Фрагменты Оказаки.
17. Инициация и элонгация репликации ДНК у эукариот.
18. Особенности репликативного аппарата фага T4.
19. Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок.
20. Сходство начала репликации у прокариот и вирусов. Праймосома.

21. Строение теломерных отделов ДНК, особенности их репликации. Связь активности теломераз с числом генерации клеток и продолжительностью жизни организма.
22. Полимеразная цепная реакция.
23. Причины ошибок при синтезе ДНК. Типы повреждений в структуре ДНК (окисление, дезаминирование, алкилирование, образование тиминовых димеров, апуринизация).
24. Естественный, химический и радиационный мутагенез, значение для эволюции.
25. Системы репарации ДНК.
26. Репарация путем прямого восстановления исходной структуры..
27. Эксцизионная репарация. Системы эксцизионной репарации *E.coli*. Метилазы и гликозилазы.
28. Способы эксцизионной репарации в клетках млекопитающих.
29. Ошибки репаративного синтеза и фенотипы мутаторов. Контроль направления репарации несовершенных пар оснований.
30. Системы рекомбинационной репарации *E.coli*. SOS-система.
31. Системы репарации эукариотических клеток.
32. Неспециализированная система репарации двухцепочечных разрывов.
33. Компоненты молекулы РНК.
34. Матричная РНК (мРНК). Первичная структура и функциональные области цепи мРНК. Трехмерная структура мРНК. Информационные рибонуклеопротеидные частицы высших эукариот (информосомы, или мРНП).
35. Транспортная РНК.
36. Типы рибосомных РНК (рРНК). Первичная и вторичная структура рРНК. Конформационная подвижность рРНК. Третичная структура рРНК.
37. Типы регуляторных РНК. Малые РНК. Инактивация экспрессии генов с помощью антисмысловой РНК. Регуляторные РНК бактерий. МикроРНК. РНК-интерференция.
38. Каталитическая РНК. Природные и синтетические рибозимы (нуклеозимы, минизимы) и перспективы их использования).
39. Промоторы и энхансеры.
40. Типы РНК-полимераз, особенности их строения и функционирования.
41. Факторы транскрипции. ТВР - универсальный фактор транскрипции.
42. ТАТА-бокс. Инициация транскрипции.
43. Элонгация транскрипции.
44. Терминация транскрипции и отделение цепей РНК.
45. Особенности транскрипции у эукариот. Механизмы активации белков-регуляторов транскрипции. Значение гормонов в регуляции транскрипции.
46. Сайты сплайсинга ядерных генов. Участие мРНК в сплайсинге. Сплайсосома. Автосплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
47. Сплайсинг тРНК. Эндонуклеазы сплайсинга. Расщепление и лигирование тРНК. Образование рРНК.
48. Процессинг РНК у прокариот.
49. Геном ретровирусов. Структура ретровирусной ДНК. Вирусы иммунодефицита человека, подходы для борьбы с ними. Вирусы гриппа. Онкогенные вирусы.
50. Способы репликации генома РНК-содержащих вирусов. Обратная транскрипция.
51. Генная терапия: основные подходы и перспективы развития. Нуклеиновые кислоты как лекарственные препараты: их создание, способы доставки, клиническое применение в генной терапии. Использование РНК в генной терапии.

Разработчики:



(подпись)


доцент И. В. Любушкина

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилю подготовки «Биохимия».

Программа рассмотрена на заседании кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики

(наименование)

« 6 » 05 2022г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой д.б.н. профессор С. В. Осипова 

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