МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Стоник В.А.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«08» сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Биоорганической химии и биотехнологии

Стоник В.А.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«08» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Генетика и молекулярная биология
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
специализация «Медицинская химия»
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8
лекции 36 час.
практические занятия -/- час.
лабораторные работы 72 час.
в том числе с использованием МАО лек. 18/лаб. 54 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием МАО 72 час.
самостоятельная работа 108 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) 2
зачет 8 семестр
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «08» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии ШЕН академик В.А. Стоник
Составитель: к.м.н., зав. ЛМБХ ТИБОХ ДВО РАН Исаева М.П.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry

Specialization "Medical Chemistry"

Course title: Genetics and molecular biology

Basic part of Block 1, 6 credits

Instructor: Isaeva M.P.

At the beginning of the course a student should be able to:

- ability to abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1);
- proficiency chemical experiment, the main synthetic and analytical methods of preparation and research chemicals and reactions (GPC-2);
- willingness to manage a team in their professional activities, tolerant to perceive social, ethnic, religious and cultural differences (GPC-8);
- ability to conduct scientific research on the subject and have formulated new scientific and applied results (SPC-1);
- ability to apply basic laws of natural science in the discussion of the results (SPC-4);

Learning outcomes:

- ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1);
- possession of a system of basic chemical concepts and methodological aspects of chemistry, forms and methods of scientific knowledge (SPC-3);
- understanding of the need and ability to acquire new knowledge, using modern scientific methods and hold them at the level required to meet the challenges with natural sciences content and arising in the performance of professional functions (SPC-5).

Course description: Introduce students how science is done in the field of genetics and molecular biology. Subject material includes: DNA replication, DNA repair and mutation, recombination, transcription, RNA processing, the genetic code and tRNA, translation, regulation of gene expression, functional genomics and classical genetics.

Main course literature:

1. Terentyeva N.A., Terentyev L.L., Tales V.A. Himiya i biohimiya nukleinovyh kislot: uchebnoe posobie dlya biologicheskih, himicheskih, medicinskih special'nostej vuzov [Chemistry and biochemistry of nucleic acids: a manual for biological, chemical, medical specialties universities]. - Vladivostok: Dal'nauka, 2011. - 268 p. (rus) – Access: http://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:661765&theme=FEFU

2. Lewin B. Geny [Genes] - Moscow: Binom, 2012. - 896 p. (rus) – Access: http://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU

3. Knorre D.G., Godovikova T.S., Myzina S.D. [et al.]. Bioorganicheskaya himiya: uchebnoe posobie [Bioorganic Chemistry: Textbook]. - Novosibirsk: Izdadel'stvo Novosibirskogo universiteta, 2011. - 480 p. (rus) – Access: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU

http://padaread.com/?book=106212&pg=1

4. Kolman Ya. Naglyadnaya biohimiya [Transparent biochemistry]. - Moscow: Binom, 2009. – 469 p. (rus) – Access: http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html

Form of final knowledge control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Генетика и молекулярная биология»

Рабочая программа учебной дисциплины «Генетика и молекулярная биология» разработана для студентов специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Является обязательной дисциплиной учебного плана: Б1.Б.5.2. Трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц, 216 часов. Дисциплина включает 36 часов лекций, 72 часа лабораторных работ и 108 часов самостоятельной работы (из них 36 часов отведены на экзамен), завершается экзаменом. Реализуется в 8 семестре.

В программе курса рассматриваются строение и функции нуклеиновых кислот, фундаментальные понятия о строении, свойствах и биологической роли соединений, обеспечивающих наследственность живого организма и механизмы передачи наследственной информации. Большое внимание уделено современным методам анализа структуры и функции генов и геномов. Дисциплина логически связна с такими курсами как «Биоорганическая химия», «Биохимия», «Биотехнология», «Микробиология», «Нуклеиновые кислоты», «Биология с основами экологии».

Цели освоения дисциплины: изучение биохимических и биофизических основ организации живого организма, выяснение взаимосвязи между структурой и функциями биомолекул, участвующих в передаче наследственной информации.

Задачи:

- Познакомить с процессами, происходящими в живых клетках, их регуляцией и ролью белков и нуклеиновых кислот в них.
- Дать понимание того, каков конкретный молекулярный механизм происходящих в организмах физиологических процессов и каким образом можно направить эти процессы в клетках микроорганизмов, растений и животных, чтобы они могли быть успешно использованы для нужд современной биотехнологии.
- Сформировать представление о закономерностях наследственности и изменчивости, а также методах практического использования этих закономерностей.
- Научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Генетика и молекулярная биология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

•Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

•Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).

•Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1).

•Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	**Этапы формирования компетенции**	
ОПК-1 Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знает	• Теоретические основы генетики и молекулярной биологии.
	Умеет	• Воспринимать, развивать и использовать теоретические основы генетики и молекулярной биологии.
	Владеет	• Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы генетики и молекулярной биологии при решении профессиональных задач
ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Знает	• Фундаментальные основы генетики и молекулярной биологии и их роль в структуре общенаучных знаний. • Основные принципы экспериментальных молекулярно-биологических подходов.
	Умеет	• Демонстрировать базовые представления о молекулярно-биологических процессах. • Критически анализировать полученную информацию. • Представлять результаты научных исследований.
	Владеет	• Основами теории фундаментальных разделов генетики и молекулярной биологии • Навыками проведения научно-исследовательской работы
ПК-5 Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение	Знает	• Сущность фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. • Роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.

ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Умеет	• Демонстрировать представления о сущности фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. • Формулировать задачи в области генетики и молекулярной биологии.
	Владеет	• Способностью планирования и разработки медико-биологических экспериментов • Способностью порождать новые идеи в области генетики и молекулярной биологии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генетика и молекулярная биология» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповой разбор ситуационных и экспериментальных медико-биологических и генетических задач.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Молекулярная биология (22 час.)

Тема 1. Клеточная организация живых организмов (2 час.)

Введение. Особенности строения прокариотических клеток. Особенности строения эукариотических клеток. Биологические мембраны. Фосфолипиды. Холестерин и стероиды. Ядро клетки. Хромосомы и кариотип. Число хромосом. Половые хромосомы. Хромосомы человека. Цитоплазматические органеллы.

Тема 2. Вирусы (2 час.)

Строение вирусов. Классификация вирусов. Жизненный цикл вирусов. Механизмы проникновения вирусов в клетки хозяев. Бактериофаги.

Тема 3. Структура и функции белков (2 час.)

Аминокислоты – биосинтетические предшественники белков. Их структура и свойства. Пептиды. Пространственная структура белков. Вторичная структура белков, α-спираль, параллельная и антипараллельная β-структуры, β-изгиб и другие типы регулярных структур полипептидной цепи. Третичная структура белков. Понятие о доменах. Четвертичная структура белков. Примеры субъединичной структуры. Ферменты. Классификация и функции ферментов. Мембранные белки. Иммуноглобулины. Транспортные белки.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты (2 час.)

Нуклеотиды - строение и свойства. Структура ДНК. Формы ДНК. Структура и функции РНК. Организация тРНК. Строение рибосом. Уровни

организации хромотина. Гистоны и нуклеосомы. Генетический код. Строение мРНК.

Тема 5. Гены и геномы (2 час.)

Гены. Генные семейства. Повторы в ДНК. Геномы. Организация генома вируса гепатита В. Оперонная организация геномов у прокариот. Строение генома *Escherichia coli*. Лактозный и триптофановый опероны *E. coli*. Геном дрожжей. Геномы митохондрий и хлоропластов.

Тема 6. Транскрипция (2 час.)

РНК-полимеразы - строение и функции. Регуляторные элементы генов. Механизмы транскрипции у прокариот. Механизмы транскрипции у эукариот. Регуляция транскрипции лактозного оперона. Механизмы транскрипции у эукариот. Факторы транскрипции. Ацетилирование гистонов и метелирование ДНК. Механизм обратной транскрипции.

Тема 7. Посттранскрипционные процессы (процессинг) (2 час.)

Процессинг РНК. Сплайсинг. Ядерный транспорт. Синтез белков. Сдвиг рамки считывания. Трансляция. Транспорт белков.

Тема 8. Репликация ДНК (2 час.)

Основы репликации ДНК. Регуляция инициации репликации ДНК в *E. coli*. Инициация репликации ДНК у эукариот. Расплетение двойной спирали ДНК и сверхспирализация. Топоизомеразы.

Тема 9. Мутации и репарация (2 час.)

Мутации. Механизмы мутаций. Механизмы репарации ДНК. Коррекция неправильного спаривания оснований полимеразой III. Метил-зависимая репарация ошибок. Репарация повреждений ДНК у *E. coli*. Репарация повреждений ДНК у эукариот.

Тема 10. Основы технологии рекомбинантных ДНК (2 час.)

Молекулярное клонирование. Эндонуклеазы рестрикции. Векторы. ДНК-библиотеки. Электрофорез. Блоттинг. ПЦР. Методы секвенирования ДНК. Рекомбинантные белки.

Тема 11. Геномика и генная терапия (2 час.)

ДНК-микрочипы. Клонирование организмов. Картирование генов. Генная терапия. Методы лечения неполноценных генов.

Раздел II. Генетика. Наследование признаков (14 час.)

Тема 1. Введение в генетику (2 час.)

История генетики. Методы исследования в генетике. Генетика и общество.

Тема 2. Менделевская генетика (2 час.)

Грегор Иоганн Мендель. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Тригибридное скрещивание. Повторное открытие законов

Менделя. Независимое комбинирование и генетическая изменчивость. Вероятность и генетические события. Критерий хи-квадрат.

Тема 3. Отклонения от пропорций Менделя (2 час.)

Функции аллелей. Неполное доминирование. Кодоминирование. Множественные аллели. Летальные аллели. Комбинации генов. Взаимодействие генов. Гены Х-хромосомы. Ограниченное полом и зависящее от пола наследование признаков. Экспрессия фенотипа.

Тема 4. Определение пола и половые хромосомы (2 час.)

Половая дифференцировка и жизненный цикл. Ранние исследования Х- и Y-хромосом. Хромосомное определение пола у человека. Половая дифференцировка у человека. Соотношение полов у человека.

Тема 5. Введение в популяционную генетику (2 час.)

Популяции и генофонд. Расчет частот аллелей. Закон Харди-Вайнберга. Применение закона Харди-Вайнберга: расчет частоты гетерозигот. Факторы, изменяющие частоту аллелей в популяции. Естественный отбор. Дрейф генов. Избирательное скрещивание. Инбридинг.

Тема 6. Генетика и эволюция (2 час.)

Эволюционная история: модели видообразования. Оценки генетической изменчивости. Эволюция и генетическая изменчивость. Видообразование. Реконструкция филогении.

Тема 7. Генетическая основа рака (2 час.)

Клеточный цикл и рак. Контроль клеточного цикла. Гены-супрессоры опухолей. Ретинобластома. p53. Гены предрасположенности к раку молочной железы. Онкогены. Генетическая модель рака. Хромосомные транслокации и лейкоз. Факторы среды и рак.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа №1. Выделение ДНК из биологического материала (8 час.)

Основы выделения ДНК из различных биологических источников. Методы выделения ДНК. Очистка нуклеиновых кислот.

Лабораторная работа №2. Электрофорез нуклеиновых кислот (8 час.)

Принципы электрофоретического разделения биополимеров. Электрофорез в агарозном геле. Электрофорез в полиакриламидном геле.

Лабораторная работа №3. Полимеразная цепная реакция (8 час.)

Методологические основы ПЦР. Разновидности ПЦР. Аллель-специфическая ПЦР.

Лабораторная работа №4. ПЦР в реальном времени (8 час.)

Методы детекции экспресии генов. Выделение РНК. Обратная транскрипция. Разновидности ПЦР в реальном времени. Метод кривых плавления с высоким разрешением (HRM).

Лабораторная работа №5. Молекулярное клонирование (8 час.)

Рестрикция. Разновидности рестрикционного анализа ДНК. Основы молекулярного клонирования. Подготовка вектора и вставки. Лигирование.

Лабораторная работа №6. Трансформация (8 час.)

Виды трансформации. Электропорация. Приготовление компетентных клеток.

Лабораторная работа №7. ПЦР колоний и выделение плазмидной ДНК (8 час.)

Принципы отбора клонов. Разновидности скрининговых систем. Бело-голубой скрининг. Принципы сайт-направленного мутагенеза.

Лабораторная работа №8. Секвенирование ДНК (8 час.)

Методы секвенирования ДНК и их эволюция. Принципы секвенирования ДНК по Сенгеру на капеллярных автоматических ДНК-анализаторах. Основные принципы полногеномного секвенирования ДНК.

Лабораторная работа №9. Биоинформатика (8 час.)

Основы работы с базами данных ДНК. Принципы анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Анализ геномных данных.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Генетика и молекулярная биология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Молекулярная биология; Тема 1. Клеточная организация живых организмов; Тема 2. Вирусы; Тема 11. Геномика и генная терапия; Раздел VI. Генетика. Наследование признаков; Тема 1. Введение в генетику; Тема 2. Менделевская генетика; Тема 5. Введение в популяционную генетику; Тема 6. Генетика и эволюция	ОПК 1 ПК-3	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4)	Контрольная работа №1 (ПР-2) Вопросы к экзамену.
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6) Тест контроль (ПР-1)	
2	Раздел I. Молекулярная биология; Тема 3. Структура и функции белков; Тема 4. Нуклеиновые кислоты; Тема 5. Гены и геномы; Тема 6. Транскрипция; Тема 7. Посттранскрипционные процессы (процессинг); Тема 8. Репликация ДНК; Тема 9. Мутации и репарация; Тема 10. Основы технологии рекомбинантных ДНК; Раздел VI. Генетика. Наследование признаков; Тема 3. Отклонения от пропорций Менделя; Тема 4. Определение пола и половые хромосомы; Тема 7. Генетическая основа рака.	ОПК 1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам Групповая дискуссия (УО-4)	Контрольная работа №2. (ПР-2) Вопросы к экзамену.
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6) Тест контроль (ПР-1)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Химия и биохимия нуклеиновых кислот: учебное пособие для биологических, химических, медицинских специальностей вузов / Н. А. Терентьева, Л. Л. Терентьев, В. А. Рассказов; [отв. ред. В. А. Стоник]; Тихоокеанский институт биоорганической химии Дальневосточного отделения РАН. – Владивосток.: Дальнаука, 2011. - 268 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661765&theme=FEFU

2. Гены / Бенджамин Льюин ; пер. с англ. И. А. Кофиади, Н. Ю. Усман, М. А. Турчининовой [и др.]. – Москва.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с.

http://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU

3. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU

http://padaread.com/?book=106212&pg=1

4. Кольман Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем. / Я. Кольман, К. Г. Рём – М.: Бином, 2009. – 469 с.

http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Молекулярная биология. Структура и функции белков: учебник для вузов / В. М. Степанов; под ред. А. С. Спирина. - Москва: Высшая школа, 1996. - 335 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:20639&theme=FEFU

2. Молекулярная биология клетки [в 3 т.]: т. 1 / Брюс Альбертс, Александр Джонсон, Джулиан Льюис [и др.]; с задачами Дж. Уилсона, Т. Ханта; пер. с англ. А. А. Светлова, О. В. Карловой. - Москва Ижевск.: Институт компьютерных исследований,: Регулярная и хаотическая динамика, 2013. - 773 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772792&theme=FEFU

3. Гены и геномы в 2 т. / М. Сингер, П. Берг; под ред. Н. К. Янковского; пер. с англ. Т. С. Ильиной, Ю. М. Романовой. - Москва: Мир, 1998. - 373 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:286556&theme=FEFU

4. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебник для вузов по биологическим специальностям / А. С. Спирин. - Москва: Академия, 2011. - 496 с.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:669007&theme=FEFU

5. Генетическая инженерия: учебное пособие для вузов: [учебно-справочное пособие] / С. Н. Щелкунов. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2004. - 496 с.

https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:6586&theme=FEFU

6. Молекулярная биология: учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова – М.: Академия, 2005. – 400 с.

http://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:290949&theme=FEFU

7. Молекулярная эволюция и популяционная генетика: учебное пособие для вузов, изучающих курсы "Популяционная генетика", "Общая генетика" и "Молекулярная биология" / Ю. Ф. Картавцев; [науч. ред. И. В. Картавцева, О. Г. Корень]; Дальневосточный государственный университет; Российская Академия Наук, Дальневосточное отделение, Институт биологии моря. – Владивосток.: Изд-во Дальневосточного университета, 2005. - 234 с.

http://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:231962&theme=FEFU

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://e.lanbook.com/
2. http://www.studentlibrary.ru/
3. http://znanium.com/

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets (Kumar, Stecher, and Tamura 2015).

http://www.megasoftware.net/

2. BLAST: Basic Local Alignment Search Tool.

https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть IT-

технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Генетика и молекулярная биология».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Генетика и молекулярная биология», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным работам, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, групповая дискуссия и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая зачёт; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Генетика и молекулярная биология».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к лабораторным работам и активная работа на них, включающая:

– повторение материала лекции по теме;

– знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к работе;

– изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;

– чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;

– посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Рекомендации по подготовке к собеседованиям, групповым дискуссиям и контрольным работам

При подготовке к собеседованиям, групповым дискуссиям и контрольным работам воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

При подготовке к лабораторным работам просмотрите материалы лекций, рекомендованную литературу, а также методические рекомендации к лабораторным работам. В тетради для лабораторных работ опишите краткую теорию, цель и ход лабораторной работы. Выполните домашнее задание и ответьте на вопросы к лабораторной работе.

Рекомендации по подготовке к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая- либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лабораторных работ используются как приборная база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305*229 , проектор BenQ MW 526 E).

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, pH-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Vap”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu A20”, PH-метр MP220 Mettler Toledo, амплификатор для ПЦР в реальном времени с функцией HRM анализа. ДНК-анализаторы: 3130xl Genetic Analyzer (Thermo Scientific), GS Junior System (Roche), автоматические пипетки.

Для самостоятельной работы используется читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине «Генетика и молекулярная биология»

Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

специализация «Медицинская химия»

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	32	Опрос, собеседование (УО-1) Групповая дискуссия (УО-4) Проверка отчетов по лабораторным работам (ПР-6)
2	В течение семестра	Подготовка к тестированию	10	Тест контроль (ПР-1)
3	12-13 неделя	Подготовка к контрольной работе №1	10	Контрольная работа №1 (ПР-2)
4	14-15 неделя	Подготовка к контрольной работе №2	10	Контрольная работа №2 (ПР-2)
5	15-16 неделя	Подготовка к зачету	10	Зачет
6	16-18 неделя	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, групповые дискуссии и др.).

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям (работа с литературой, проработка тем лекционных занятий), подготовку к собеседованиям, групповым дискуссиям и контрольным работам.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Подготовка к контрольным работам

При подготовке к контрольным работам рекомендуется пользоваться материалами лекций и рекомендованной литературой.

Составьте план-конспект ответов на каждый вопрос контрольной работы.

Критерии оценивания контрольной работы:

Отметка "Отлично"

1. Глубокое и систематическое знание всего программного материала.
2. Отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.
3. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
3. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание, либо отрывочное представление данной проблеме в рамках учебно-программного материала.
2. Допущены существенные ошибки.

Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

Подготовка к лабораторным работам

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления

информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

Вопросы собеседований при проверке подготовки к лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Выделение ДНК из биологического материала (8 час.)

1. Основные методы выделения ДНК.
2. Особенности выделения ДНК из разных биологических источников.
3. Основные приемы очистки нуклеиновых кислот.

Лабораторная работа №2. Электрофорез нуклеиновых кислот (8 час.)

1. Как анализировать качество и количество выделенных нуклеиновых кислот?
2. Принцип электрофоретического разделения фрагментов ДНК.
3. Электрофорезные гели, используемые для анализа ДНК. Особенности их применения.

Лабораторная работа №3. Полимеразная цепная реакция (8 час.)

1. Виды ПЦР. Специфичность и эффективность ПЦР. ПЦР с «горячим стартом».
2. Свойства термостабильных ДНК-полимераз.
3. Компоненты реакционной смеси, необходимые для проведения ПЦР. Температурные условия проведения реакции.

Лабораторная работа №4. ПЦР в реальном времени (8 час.)

1. Особенности ПЦР в режиме реального времени и ее разновидности. Анализ экспрессии генов.
2. Методы выделения РНК. Отличия от методов выделения ДНК.

3. Ферменты и праймеры, используемые для синтеза кДНК. Особенности их применения.

Лабораторная работа №5. Молекулярное клонирование (8 час.)

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, полимеразы, ДНК-лигазы, щелочная фосфатаза, полинуклеотидкиназа фага Т4). Что такое лигирование? Как рассчитать компоненты лигазной смеси?
2. Понятие вектора. Выбор вектора. Экспрессирующие вектора.
3. Конструирование рекомбинантной плазмиды. Индуцибельные и констутивные промоторы (lac, tac, trc, T5, T7). Особенности экспрессионной системы с Т7 промотором. Как справиться с «подтеканием» промотора.

Лабораторная работа №6. Трансформация (8 час.)

1. Виды трансформации клеток бактерий.
2. Как рассчитать эффективность трансформации?
3. Особенности компетентных клеток.

Лабораторная работа №7. ПЦР колоний и выделение плазмидной ДНК (8 час.)

1. Принципы культивирования генно-инженерных штаммов. Особенности использования генно-инженерных штаммов *E.coli*. Полилинкер. Селективные маркеры. Бело-голубая селекция.
2. Принципы сайт-направленного мутагенеза.
3. Особенности выделения плазмидной ДНК.

Лабораторная работа №8. Секвенирование ДНК (8 час.)

1. Основные методы секвенирования ДНК и их эволюция.
2. Принцип секвенирования ДНК по Сенгеру.
3. Основные технологии полногеномного секвенирования.

Лабораторная работа №9. Биоинформатика (8 час.)

1. Базы данных ДНК и белков.
2. Программы и алгоритмы для анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. BLAST.
3. Средства и подходы для анализа геномных данных.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в письменном виде в рабочей тетради.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов и экспериментов, список литературы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист – обязательная* компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.;
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Критерии оценивания лабораторных работ

- 100-85 баллов - работа выполнена правильно, с соблюдением необходимой последовательности, оборудование и объекты подобраны самостоятельно. Требования техники безопасности полностью соблюдены. Цель и выводы сформулированы полностью, в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.
- 84-76 баллов - работа выполнена в правильной последовательности, но допущены 1-2 несущественные ошибки в работе. Требования техники безопасности соблюдены. Цель и выводы сформулированы, допущены небольшие неточности в описании результатов работы.
- 75-61 балл - в ходе проведения работы допущены ошибки, имеются затруднения при интерпретации полученных результатов, сложности при применении полученных знаний в практической деятельности.
- 60-50 баллов – не способен самостоятельно выполнить работу, результаты работы не позволяют сделать правильный вывод, умения делать выводы, логически и грамотно описывать наблюдения отсутствуют.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Генетика и молекулярная биология»
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
специализация «Медицинская химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Генетика и молекулярная биология»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знает	• Теоретические основы генетики и молекулярной биологии.
	Умеет	• Воспринимать, развивать и использовать теоретические основы генетики и молекулярной биологии.
	Владеет	• Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы генетики и молекулярной биологии при решении профессиональных задач
ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Знает	• Фундаментальные основы генетики и молекулярной биологии и их роль в структуре общенаучных знаний. • Основные принципы экспериментальных молекулярно-биологических подходов.
	Умеет	• Демонстрировать базовые представления о молекулярно-биологических процессах. • Критически анализировать полученную информацию. • Представлять результаты научных исследований.
	Владеет	• Основами теории фундаментальных разделов генетики и молекулярной биологии • Навыками проведения научно-исследовательской работы
ПК-5 Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знает	• Сущность фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. • Роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.
	Умеет	• Демонстрировать представления о сущности фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. • Формулировать задачи в области генетики и молекулярной биологии.
	Владеет	• Способностью планирования и разработки медико-биологических экспериментов • Способностью порождать новые идеи в области генетики и молекулярной биологии.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Молекулярная биология; Тема 1. Клеточная организация живых организмов; Тема 2. Вирусы; Тема 11. Геномика и генная терапия; Раздел VI. Генетика. Наследование признаков; Тема 1. Введение в генетику; Тема 2. Менделевская генетика; Тема 5. Введение в популяционную генетику; Тема 6. Генетика и эволюция	ОПК 1 ПК-3	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1). Групповая дискуссия (УО-4)	Контрольная работа №1 (ПР-2) Вопросы к экзамену.
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6)	

				Тест-контроль (ПР-1)	
2	Раздел I. Молекулярная биология; Тема 3. Структура и функции белков; Тема 4. Нуклеиновые кислоты; Тема 5. Гены и геномы; Тема 6. Транскрипция; Тема 7. Посттранскрипционные процессы (процессинг); Тема 8. Репликация ДНК; Тема 9. Мутации и репарация; Тема 10. Основы технологии рекомбинантных ДНК; Раздел VI. Генетика. Наследование признаков; Тема 3. Отклонения от пропорций Менделя; Тема 4. Определение пола и половые хромосомы; Тема 7. Генетическая основа рака.	ОПК 1 ПК-5	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам Групповая дискуссия (УО-4)	Контрольная работа №2. (ПР-2) Вопросы к экзамену.
			Умеет	Собеседование (УО-1). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6) Тест-контроль (ПР-1)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Генетика и молекулярная биология»

Код и формулиров-ка компетенции	**Этапы формирования компетенции**		**критерии**	**показатели**
ОПК-1 способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессио-нальных задач	знает (поро-говый уро-вень)	основные принципы построения молекул; основные факторы, определяющие протекание химических реакций; механизмы наиболее важных типов химических реакций; тенденции развития представлений и методических аспектов в области химии.	способность показать базовые знания об основных закономерностях, определяющих связь между строением и свойствами химических соединений.	способен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты
	умеет (прод-винутый уровень)	оценивать и сравнивать реакционную способность различных классов химических соединений; предсказывать свойства конкретных химических соединений, исходя из их структуры и расшифровывать структуру соединений, исходя из их свойств.	умение применять общие положения и закономерности к конкретным органическим соединениям и органическим реакциям.	способен выполнять типичные задания на основе воспроизведения стандартных методик
	владеет (высокий уровень)	навыками предсказания основных свойств химических соединений исходя из их строения; навыками определения строения органических соединений исходя из их свойств; навыками решения относительно несложных задач по синтезу и установлению строения конкретных химических соединений	владение терминологией предметной области знаний; владение широким кругом методов экспериментальног о и теоретического изучения разделов дисциплины при решении профессиональных задач при	способен выполнять усложненные задания на основе приобретенных знаний, умений и навыков

		при выполнении ВКР.	выполнении ВКР	
ПК-3 - владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	знает	Фундаментальные основы генетики и молекулярной биологии и их роль в структуре общенаучных знаний; Основные принципы экспериментальных молекулярно-биологических подходов.	Знание основных этапов становления генетики и молекулярной биологии, определений, понятий, основных механизмов реализации генетического материала	Знает центральную догму молекулярной биологии, основные законы реализации и передачи генетической информации. Способен объяснить понятия: транскрипция, трансляция, репликация.
	умеет	Демонстрировать базовые представления о молекулярно-биологических процессах; критически анализировать полученную информацию. Представлять результаты научных исследований.	Умение схематически воспроизводить биологические процессы, найти дополнительную литературу по изучаемой теме, умение применять полученные знания для анализа литературы по специальности	Умеет схематически представить процессы репликации, транскрипции, трансляции; умеет представлять результаты экспериментальных работ.
	владеет	Основами теории фундаментальных разделов генетики и молекулярной биологии; Навыками проведения научно-исследовательской работы	Владеет навыками установления взаимосвязей фундаментальных дисциплин, таких как химия, молекулярная биология, генетика и др.; Навыками проведения научно-исследовательской работы	Глубокое понимание процессов функционирования генетического аппарата, происходящих на всех уровнях организации живой материи. Способен выразить свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировать его.
ПК-5 - понимание необходимости и способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владением ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	знает	Сущность фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. Роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.	Знает современные методы генетики и молекулярной биологии.	Знает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; имеет современные представления об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции. Знает методы изучения наследственности и генетической изменчивости.
	умеет	Демонстрировать представления о сущности фундаментальных проблем в области генетики и молекулярной биологии. Формулировать задачи в области генетики и молекулярной биологии.	Демонстрирует умение приобретать новые знания с использованием современных научных методов генетики и молекулярной	Умеет сформулировать научную проблему в области генетики и молекулярной биологии. Умеет применять разработанные методики в экспериментальной работе.

			биологии. Умеет формулировать научные задачи и подбирать адекватные методы для их решения.	
	владеет	Способностью планирования и разработки медико-биологических экспериментов. Способностью порождать новые идеи в области генетики и молекулярной биологии.	Владеет основными современными методами генетики и молекулярной биологии.	Владеет навыками использования компьютерных программ для молекулярного моделирования и анализа генетической информации.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Генетика и молекулярная биология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

По дисциплине «Генетика и молекулярная биология» предусмотрены зачет и экзамен (7 семестр). Зачет проводиться в письменной форме: выполнение контрольных работ. Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Перечень вопросов к Контрольной работе №1

Вариант 1.

1. Дайте определение и охарактеризуйте строение прокариотической клетки.
2. Что такое вирусы? Чем они отличаются от бактерий? Какие две основные формы существования характерны для вирусов?
3. Какие особенности репродукции характерны для ретровирусов и, в частности, ВИЧ (вируса иммунодефицита человека)?
4. Что такое генотерапия и клеточная терапия?
5. Приведите пример лечения неполноценного гена.
6. В чем суть центральной догмы молекулярной генетики и почему она лежит в основе этой науки?

7. Все потомство в первом поколении от скрещивания черной и белой гвинейских свиней было черным. Во втором поколении имелось около 3/4 черных и примерно 1/4 – белых поросят. Нарисуйте схему скрещивания и обозначьте генотипы и фенотипы.

8. В одном из опытов Мендель обнаружил во втором поколении 315 растений с гладкими, желтыми горошинами, 108 – с гладкими, зелеными, 101 – с морщинистыми, желтыми и 32 – с морщинистыми, зелеными. Проанализируйте с помощью критерия хи-квадрат (а) совпадение этих результатов с пропорцией 9:3:3:1, (б) совпадение с пропорцией 3:1 по признаку гладкость/морщинистость, (с) совпадение с пропорцией 3:1 по признаку желтые/зеленые семена.

9. Способность ощущать вкус вещества PTC контролируется доминантным аллелем T, гомозиготы по рецессивному аллелю t не распознают вкуса этого вещества. В группе из 125 студентов 88 ощущали вкус PTC, а 37 – нет. Определите частоту аллелей T и t в популяции, а также частоту соответствующих генотипов.

10. В чем причина инбредной депрессии?

11. Опишите процесс образования популяций с существенными генетическими различиями. Какова роль естественного отбора?

Вариант 2

1. Дайте определение и охарактеризуйте строение эукариотической клетки.

2. Опишите строение бактериофагов. Чем фаги отличаются от остальных вирусов?

3. Какие типы нуклеиновых кислот обнаружены в составе вирусов? Перечислите основные группы вирусов.

4. Что такое регенераторная медицина, клеточная и тканевая инженерия?

5. Опишите алгоритм клонирования организма.

6. Назовите четыре основных метода исследований в генетике.

7. Альбинизм у человека наследуется по рецессивному типу. Определите все возможные генотипы родителей и потомства в следующих семьях

a) у родителей-не альбиносов четверо таких же детей и один альбинос;

b) у отца-не альбиноса и матери-альбиноса шесть нормальных по фенотипу детей.

8. В одном из опытов исследователь обнаружил два класса фенотипов в соотношении 250:150. Было выдвинуто две нулевые гипотезы: (а) данные соответствуют пропорции 3:1, (б) данные соответствуют пропорции 1:1.

Вычислите критерий хи-квадрат для двух этих гипотез и сделайте вывод об их правомерности.

9. Определите частоту генотипов АА, Аа и аа через одно поколение, если в исходной популяции частоты равны 0,2АА, 0,64Аа и 0,2аа. Каковы частоты этих генотипов через два поколения?

10. Верно ли утверждение, что инбридинг увеличивает частоту рецессивных аллелей в популяции? Поясните.

11. На основании нуклеотидных различий, генетическое расстояние между *Drosophila heteroneura* и *D. sylvestris* составляет около 1,8. Примерно такое же расстояние между шимпанзе *Pan troglodytes* и человеком *Homo sapiens*, хотя эти виды относятся к разным родам. Насколько правомерны такие сравнения?

Перечень вопросов к Контрольной работе №2

Вариант 1.

1. Сравните четыре уровня организации белковых молекул.

1. Какие наблюдения подтвердили значение ДНК как генетического материала у эукариот? Каковы прямые доказательства роли ДНК?

2. Почему предполагается, что организация эукариотических геномов более сложна, чем у вирусов и бактерий?

3. Опишите структуру бактериальной РНК-полимеразы и корового комплекса фермента. Какова роль s-субъединицы?

4. Почему была пересмотрена гипотеза один ген – один фермент?

5. Дайте определение и укажите роль в синтезе ДНК (a) фрагментов Оказаки, (b) ДНК-лигазы, (c) РНК-праймера.

6. В чем различия между хромосомными и генными мутациями? Между соматическими и герминальными мутациями?

7. Каким образом происходит распознавание рестриктазами сайтов рестрикции внутри молекулы ДНК?

8. Желтая окраска шерсти у кошек детерминирована рецессивным аллелем b, а черная доминантным аллелем B (оба аллеля Х-сцепленные). У гетерозигот проявляется так называемая черепаховая окраска. Какое потомство можно ожидать при скрещивании черного кота и черепаховой кошки? Какова вероятность черепаховой окраски у кота?

9. Предположите метод обнаружения нерасхождения хромосом в мейозе женщины, приводящего к образованию гамет с добавочной Х-хромосомой и к появлению детей с синдромом Клайнфелтера и Тернера в результате оплодотворения таких яйцеклеток нормальными сперматозоидами.

10. Назовите гены-супрессоры опухолей. Почему большинство из них наследуется как рецессивные признаки?

Вариант 2.

1. Как функционируют ферменты? Почему их активность чрезвычайно важна для живых клеток?

2. Каковы исключения из правила, что ДНК – генетический материал всех организмов?

3. Сравните химическую природу, размер и форму хромосом бактерий и дрожжей.

4. Назовите первые доказательства существования мРНК.

5. Для функционирования тРНК требуется не менее четырех специфичных сайтов узнавания, которые отражены в третичной структуре молекул. Перечислите эти сайты.

6. Почему у эукариот синтез ДНК более сложен, чем у бактерий? В чем его сходство у эукариот и прокариот?

7. Почему спонтанные мутации можно считать скорее вредными, чем полезными?

8. Ген человеческого инсулина содержит несколько интронов. Объясните, как можно клонировать этот ген в бактериальных клетках с дальнейшей продукцией инсулина, если известно, что в бактериальных клетках интроны из генов не удаляются.

9. У обоих супругов с нормальным зрением отцы – дальтоники (красно-зеленая слепота – Х-сцепленный рецессивный признак). Какова вероятность, что (a) их первый сын будет с нормальным зрением, (b) их первая дочь будет с нормальным зрением, (c) первый сын будет дальтоником, (d) первая дочь будет дальтоником.

10. Любители кошек знают, что у котят с Х-сцепленной окраской калико (ситцевой) практически всегда женский пол. Чем это объяснить?

11. Сравните онкогены и проонкогены. Как проонкогены превращаются в онкогены?

Перечень вопросов для экзамена

1. Открытие нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Локализация нуклеиновых кислот в клетках. Химический состав нуклеиновых кислот.

2. Пентозы (рибоза и дезоксирибоза). Цикло-цепная таутомерия. Конформации пентоз.

3. Химическое строение азотистых оснований. Кето-енольная и амино-иминная таутомерия. Минорные основания в ДНК и РНК.

4. Строение и номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеотидный состав ДНК. Правила Чаргаффа.

5. Первичная структура нуклеиновых кислот. Природа межнуклеотидной связи.

6. Вторичная структура ДНК. История открытия двойной спирали Уотсона-Крика. Принцип комплементарности и его биологическое значение. Факторы, обеспечивающие стабильность вторичной структуры ДНК. Водородные связи. Пары оснований. Стэкинг-взаимодействия.

7. Формы ДНК. Их сходство и различие. Параметры спиралей. А-форма РНК. Структура ДНК-РНК-гетеродуплексов.

8. Взаимосвязь устойчивости нуклеиновых кислот и их нуклеотидного состава. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот.

9. Принципы формирования вторичной и третичной структур РНК. Неканонические межнуклеотидные взаимодействия.

10. Структурные элементы тРНК. Минорные основания. Пространственная конфигурация тРНК.

11. Организация генома прокариот. Внехромосомные генетические элементы.

12. Молекулярные механизмы репликации. Общее уравнение синтеза ДНК. Полуконсервативный механизм репликации ДНК (опыт Мезельсона и Сталя). Понятие репликона, ориджина репликации.

13. Молекулярные механизмы репликации. Репликативная "вилка". Белки, участвующие в репликации ДНК. Типы репликации ДНК у прокариот

14. Молекулярные механизмы возникновения мутаций. Классификация мутаций. Источники мутаций: ошибки репликации ДНК, ионизирующее излучение, химический мутагенез. Механизм действия мутагенов (УФ, радиация, аналоги оснований, алкилирующие агенты, азотистая кислота, акридиновые красители).

15. Механизмы репарации ДНК. Системы прямой репарации: фотореактивация, дезалкилирование. Эксцизионная репарация: системы NER и BER.

16. Механизмы репарации ДНК. Репарация ошибочно спаренных оснований с участием mutH, mutL, mutS. Механизмы SOS-репарации.

17. Молекулярные механизмы рекомбинации. Типы генетической рекомбинации. Общая (гомологичная) рекомбинация. Роль белков RecA, RecB, RecC, RecD. Структуры Холлидея. Их разрешение с у частием RuvA,

RuvB, RuvC. Рекомбинантная репарация двухцепочечного и одноцепочечного разрывов.

18. Молекулярные механизмы рекомбинации. Сайт-специфическая рекомбинация. Интеграция хромосомы фага λ. Мобильные генетические элементы прокариот: транспозоны, IS-последовательности. Механизмы транспозиций.

19. Транскрипция и биосинтез РНК. Структура бактериальной РНК-полимеразы. Стадии транскрипции. Инициации транскрипции у бактерий. Структура промоторов. Механизмы узнавания промотора РНК-полимеразой. Терминация транскрипции.

20. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции. Схема оперона по Жакобу и Моно. Индукция и репрессия синтеза ферментов на примере лактозного оперона. Явление аттенуации (на модели триптофанового оперона).

21. Молекулярные механизмы репликации вирусных геномов. Способы репликации концевых последовательностей генома.

22. Особенности жизненных циклов ДНК-содержажих вирусов (репликация одноцепочечной и двухцепочечной, кольцевой и линейной ДНК).

23. Особенности жизненных циклов РНК-содержажих вирусов. Молекулярные механизмы обратной транскрипции ретровирусной РНК.

24. Организация генома эукариот. Уникальные гены и повторяющиеся последовавтельности. Сателлитная ДНК. Типы повторяющихся последовательностей, их организация и локализация в геноме.

25. Структура эукариотических хромосом. Общий план строения эукариотической хромосомы. Строение цетромеров и теломеров. Теломераза. Строение нуклеосом. Уровни компактизации ДНК в хромосомах. Эухроматин и гетерохроматин. Механизмы регуляции экспрессии генов путем химической модификации ДНК и гистонов.

26. Механизмы транскрипции эукариотических генов. Типы ДНК-зависимых РНК-полимераз, их функции. Строение РНК-полимеразы II. Факторы транскрипции. Инициация транскрипции: сборка инициаторного комплекса. Регуляторные зоны эукариотических генов - энхансеры, сайленсеры.

27. Механизмы РНК-процессинга. Экзоны и интроны. Гипотезы происхождения интронов. Сплайсинг. Механизмы сплайсинга. Альтернативный сплайсинг, его биологическое значение. Процессы кэпирования и полиаденилирования РНК.

28. Уравнение суммарной химической реакции биосинтеза белка. Энергетическое обеспечение процесса трансляции. Компоненты аппарата трансляции. Полярность трансляции.

29. Адапторная гипотеза Крика. Аминоацил-тРНК-синтетазы. Активация аминокислот (химия процесса). Акцептирование аминокислотных остатков на тРНК.

30. Генетический код. Экспериментальная расшифровка состава кодонов при использовании искусственных матричных полирибонуклеотидов. Использование гомополимеров (кодоны UUU, CCC, AAA). Понятие о неперекрываемости кодонов, вырожденности и универсальности генетического кода.

31. Прокариотические и эукариотические рибосомы. Состав рибосомных субъединиц. Рибосомные РНК и белки. Функциональные центры рибосомы и их локализация.

32. Инициация трансляции у прокариот: инициирующие кодоны, инициаторная тРНК, факторы инициации. Последовательность событий в процессе инициации. Особенности процесса инициации у эукариот.

33. Элонгация у прокариот. Факторы элонгации. Последовательность событий в процессе элонгации: поступление аминоацил-тРНК в рибосому, транспептидация, транслокация. Особенности элонгации у эукариот.

34. Терминация трансляции. Кодоны терминации. Факторы терминации. Последовательность событий в процессе терминации. Терминация трансляции при отсутствии терминирующих кодонов, роль тмРНК в такой терминации.

35. Генетика наука о наследственности и изменчивости. Проявление наследственности и изменчивости на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном уровне организации живого. Практическое значение генетики для медицины.

36. Методы изучения генетики: гибридологический, генеалогический, цитогенетический, математический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.

37. История генетики. Основные этапы развития генетики: от Менделя до наших дней. Основные разделы современной генетики.

38. Нерегулярные типы полового размножения, особенности наследования.

39. Моногибридное скрещивание. Первый и второй закон Г. Менделя. Цитологические основы расщепления. Понятие доминантности и рецессивности, аллелизма, гомо- и гетерозиготности. Ген, генотип, фенотип.

40. Дигибридное скрещивание. Третий закон Г. Менделя. Комбинационная изменчивость и её значение.

41. Тригибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу. Принцип дискретности генотипа.

42. Типы взаимодействия аллельных генов. Реципрокное, возвратное, анализирующее скрещивание и их значение.

43. Наследование при взаимодействии неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия и модифицирующее действие генов.

44. Определение пола. Типы хромосомного определения пола. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин.

45. Наследование признаков сцепленных полов. Соотношение полов в природе и значение.

46. Закон сцепления генов Т. Моргана. Расщепление у гибридов при сцепленном наследовании. Кросинговер и его значение.

47. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов.

48. Основные положения хромосомной теории наследственности.

49. Организация генетического материала у прокариот и эукариот. Пространственная организация хромосом у эукариот.

50. Изменчивость. Классификация изменчивости. Комбинационная изменчивость, механизмы ёе возникновения и значение.

51. Классификация мутаций. Значение мутационной изменчивости. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение.

52. Множественный аллелизм. Механизмы возникновения, значение и применение.

53. Генные мутации. Причины и механизмы их возникновения, значение.

54. Геномные мутации. Полиплоидия. Возникновение и характеристика полиплоидов.

55. Автополиплоидия. Получение. Расщепление по генотипу и фенотипу. Значение полиплоидии в селекции и эволюции.

56. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки. Поведение в мейозе. Фенотипическое проявление и значение эволюции.

57. Анеуплоидия. Механизмы возникновения, особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость у анеуплоидов.

58. Модификационная изменчивость. Норма реакции генотипа. Значение модификационной изменчивости в эволюции.

59. Эволюция представлений о гене. Анализ структуры гена у бактериофага Т-4. Современное представление об аллелизме.

60. Популяция. Учение о популяциях и чистых линиях. Свойства популяции.

61. Генетическая структура популяции. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции – закон Харди-Вайнберга

62. Факторы генетической динамики популяций: мутации, отбор, популяционные волны, изоляция, дрейф генов, миграции.

63. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Кариотип человека в норме и патологии. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики.

64. Близнецовый метод изучения генетики человека. Использование его при разработке проблемы «генотип и среда». Роль наследственности и среды в обучении и воспитании.

65. Характеристика количественных признаков. Коэффициент наследуемости и его значение.

66. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Формы отбора.

67. Наследственная изменчивость: комбинационная и мутационная, значение для селекции.

68. Типы скрещивания в селекции: аутбридинг, инбридинг, отдаленная гибридизация. Понятие о гетерозисе.

Пример экзаменационного билета

Принцип составления экзаменационных билетов – в билете представлены два вопроса по теме одного из двух разделов теоретической части курса.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Генетика и молекулярная биология

Форма обучения очная

Семестр 7 _____ учебного года
Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

Билет № 1

1. Принципы формирования вторичной и третичной структур РНК. Неканонические межнуклеотидные взаимодействия.
2. Множественный аллелизм. Механизмы возникновения, значение и применение.

Критерии выставления оценки студенту на зачёте и экзамене по дисциплине «Генетика и молекулярная биология»:

Баллы	**Оценка зачёта/экзамена**	**Требования к сформированным компетенциям**
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, 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 и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Генетика и молекулярная биология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Генетика и молекулярная биология» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, групповых дискуссий и письменных тестов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка устных ответов:

Отметка «Отлично»

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка «Хорошо»

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

Отметка «Удовлетворительно»

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка «Неудовлетворительно»

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Оценка письменных работ:

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. Студент знает и владеет методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

Перечень оценочных средств (ОС)

1. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.
2. Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену, образцы билетов.

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы для дискуссий (примеры)

1. Открытие нуклеиновых кислот, идентификация их компонентов.
2. Доказательство роли ДНК в хранении и передаче генетической информации.
3. Построение пространственной модели ДНК.
4. Открытие механизмов биосинтеза ДНК и РНК.
5. Выяснение механизмов регуляции экспрессии генов.

6. Расшифровка генетического кода, изучение механизмов биосинтеза белка.
7. Разработка основополагающих методов молекулярной генетики.
8. Структурные компоненты нуклеиновых кислот, их строение и химические свойства.
9. Организация первичной структуры нуклеиновых кислот.
10. Вторичная структура и формы ДНК. Стабильность вторичной структуры ДНК.
11. Формирование вторичной и третичной структур РНК. Строение тРНК.
12. Организация генома прокариот.
13. Репликация ДНК у прокариот.
14. Механизмы обмена генетической информацией у микроорганизмов (конъюгация, трансформация, трансдукция).
15. Механизмы возникновения мутаций и системы репарации ДНК.
16. Генетическая рекомбинация у прокариот.
17. Транскрипция и механизмы ее регуляции у прокариот.

Вопросы собеседований при проверке подготовки к лабораторным работам

1. Основные приемы очистки нуклеиновых кислот. Как анализировать качество и количество выделенных нуклеиновых кислот?
2. Ферменты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, полимеразы, ДНК-лигазы, щелочная фосфатаза, полинуклеотидкиназа фага Т4).
3. Выделение ДНК плазмид.
4. Понятие вектора. Выбор вектора. Экспрессирующие вектора.
5. Конструирование рекомбинантной плазмиды. Индуцибельные и констутивные промоторы (lac, tac, trc, T5, T7).
6. Что такое лигирование? Как рассчитать компоненты лигазной смеси?
7. Виды трансформации клеток бактерий. Как рассчитать эффективность трансформации?
8. Полилинкер. Селективные маркеры. Бело-голубая селекция.
9. Виды ПЦР. Компоненты реакционной смеси, необходимые для проведения ПЦР. Специфичность и эффективность ПЦР. ПЦР с «горячим стартом».
10. Свойства термостабильных ДНК-полимеразы. Постановка ПЦР.
11. Контроль результатов ПЦР при помощи агарозного гель-электрофореза.
12. Постановка ПЦР «на колониях».
13. Особенности экспрессионной системы с Т7 промотором. Как справиться с «подтеканием» промотора?

14. Оптимизация экспрессии рекомбинантных белков в бактериальной системе. Таги (GST, 6xHis, FLAG).
15. Выделение и очистка рекомбинантных белков. Тельца включения.
16. Сайт-направленный мутагенез.
17. Факторы, влияющие на эффективность трансляции в бактериальных клетках.
18. Принципы культивирования генно-инженерных штаммов. Особенности использования генно-инженерных штаммов *E.coli*.

II. Письменные работы

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.
2. Контрольная работа (ПР-2) (Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам.
3. Лабораторная работа (ПР -6). (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу). Лабораторные работы представлены в соответствующем разделе.

Примеры тестовых заданий

1. Наука о наследственности и изменчивости – это
    А) биология
    Б) генетика
    В) цитология
2. Единицей наследственности является:
    А) ген
    Б) генотип
    В) аллель
3. Совокупность генов в гаплоидном наборе
    А) генотип
    Б) ген
    В) аллель
4. Основные закономерности наследственности и изменчивости впервые установлены:
    А) Морганом
    Б) Мичуриным
    В) Менделем.
5. Ген - это

А) участок белковой молекулы

Б) участок молекулы ДНК

В) участок жирной кислоты.

6. Аллельные гены - это гены, которые

А) отвечают за развитие нескольких признаков

Б) расположены в одном локусе гомологичных хромосом и отвечают за развитие одного признака

В) расположены в негомологичных хромосомах и отвечают за развитие одного признака

7. Проявление доминантного гена наблюдается только ...

А) в гетерозиготном состоянии

Б) в гомозиготном состоянии

В) как в гомозиготном состоянии, так и в гетерозиготном

8. Генотип гомозиготного организма

А) AABb

Б) AaBв

В) aaBB

9. Фенотип – это совокупность:

А) генов организма

Б) внешних и внутренних признаков организма

В) внутренних признаков организма

10. Анализирующее скрещивание – это

А) Aa*Aa

Б) AA*Aa

В) Aa*aa

11.Какое количество возможных вариантов гамет будет наблюдаться у организма с генотипом AABв:

А) 1

Б) 2

В) 3

12. Какое количество возможных фенотипов будет наблюдается при скрещивании Aa*Aa при полном доминировании:

А) 1

Б) 2

В) 3

13. Количество возможных генотипов будет наблюдаться при скрещивании типа Aa*Aa:

А) 1

Б) 2

В) 3

14. Гомологичными называются хромосомы, которые...

А) одинаковы по форме и размеру

Б) содержат одинаковый набор генов и конъюгируют в профазе мейоза.

В) содержат разный набор аллелей и неспособны конъюгировать в мейозе

15. Аутосомы - это

А) хромосомы неодинаковые у обоих полов

Б) половые хромосомы

В) хромосомы одинаковые у обоих полов