




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


«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Медицинская биофизика»


Туманова Н.С.
(подпись)

«13» сентября 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
медицинской биохимии и биофизики


Момот Т.В.
(подпись)

«13» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинская биотехнология

Специальность 30.05.02 Медицинская биофизика

Специализация «Медицинская биофизика»

Форма подготовки: очная

курс 3 семестр б
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 00 час.
в том числе с использованием МАО лек. 4 ч. /пр. 18 ч.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
зачет 6 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1002.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 6 от «19» февраля 2021 г.

Директор Департамента медицинской биологии и биотехнологии В.В. Кумейко.

Составители: к.б.н., доцент Кумейко В.В., старшие преподаватели А.С. Белоусов, Н.В. Гончаров.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2022 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2022 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2022 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2022 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2022 г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: обучение студентов базовым методам работы с генно-инженерными конструкциями и формирование комплексного представления об использовании методов биотехнологии и генной инженерии в биомедицинских исследованиях.

Задачи:

- изучение теоретические основы методов молекулярной биологии и генной инженерии, используемых в медицинских целях;
- изучение способов получения генетического материала для использования в биомедицинских исследованиях;
- знакомство с методами амплификации фрагментов нуклеиновых кислот *in vitro* и молекулярного клонирования;
- знакомство с методами анализа нуклеотидных последовательностей;
- понимание возможностей использования ДНК-диагностики в выявлении и терапии разных заболеваний;
- изучение базовых методов работы с модельными биотехнологическими объектами;
- понимание теоретических основ действия противоопухолевых препаратов.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-4 Способность к выполнению прикладных и поисковых научных исследований в области медицины и биологии	ПК-4.1 Способен формулировать задачу исследования, адекватно задаче выбирать объект и диагностически значимые показатели, использовать современные методы исследования
		ПК-4.2 Способен выполнять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонализированной медицины, эффективности лечения
		ПК-4.4 Способен подготовить предложения по дальнейшему

		совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека
	ПК-5 Способность к выполнению фундаментальных научных исследований в области медицины и биологии	ПК-5 .1 Способен проводить экспериментальные исследования, направленные на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии
		ПК-5 .2 Способен обосновывать научное исследование, выбирать объект, составлять дизайн, использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования с применением знаний об этических нормах и правах участников исследования
		ПК-5 .3 Способен интерпретировать экспериментальные результаты с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов
		ПК-5 .4 Способен применять методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Способен формулировать задачу исследования, адекватно задаче выбирать объект и диагностически значимые показатели, использовать современные методы исследования	Знает ключевые требования к правилам выполнения научных исследований и разработок в области медицины и биологии Умеет поставить задачу для исследования, выполнять научные исследования и разработки в области медицины и биологии; умеет определять цель и формулировать задачи фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии Владеет навыками выполнения научных исследований и разработок в профессиональной деятельности, современными методами исследования; Владеет навыками определения цели фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии и постановки задач для её выполнения
ПК-4.2 Способен выполнять прикладные и поисковые научные исследования, направленные на улучшение и разработку новых методов	Знает современные методы скрининга и ранней диагностики патологических процессов, современные технологии персонализированной медицины, Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования

скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонифицированной медицины, эффективности лечения	Владеет навыками выполнения прикладных и поисковых научных исследований, направленных на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонифицированной медицины, эффективности лечения
ПК-4.4 Способен подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека	Знает современные методы диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека Умеет подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения Владеет навыками усовершенствования методов диагностики и лечения
ПК-5.1 Способен проводить экспериментальные исследования, направленные на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии	Знает физико-химические механизмы функционирования человеческого организма в норме и патологии Умеет проводить экспериментальные исследования; умеет интерпретировать полученные результаты Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и интерпретации полученных результатов
ПК-5.2 Способен обосновывать научное исследование, выбирать объект, составлять дизайн, использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования с применением знаний об этических нормах и правах участников исследования	Знает современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, этические нормы и права участников исследования Умеет обосновывать научное исследование, выбрать объект, составлять дизайн, использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования с применением знаний об этических нормах и правах участников исследования Владеет навыком интерпретации и обоснования научного исследования
ПК-5.3 Способен интерпретировать экспериментальные результаты с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов	Знает ключевые аспекты, влияющие на интерпретацию полученных результатов с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов Умеет интерпретировать результаты фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов Владеет навыками интерпретации полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов
ПК-5.4 Способен применять методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений	Знает методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений Умеет применять на практике методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений

	Владеет способами применения методов математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений
--	--

1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
	Раздел I. Принципы молекулярного клонирования. Полимеразная цепная реакция	6	2		8			9	УО-1, ПР-1
	Раздел II. Принципы молекулярного конструирования и клонирования с применением микроорганизмов и векторных систем	6	2		6			9	
	Раздел III. Создание и использование генетических конструкций для трансгенеза в клетках млекопитающих. Трансгенные животные.	6	4		6			9	

Перспективы генной терапии								
Раздел IV. Разработка и создание генетических конструкций биофармацевтического назначения	6	4		4		9		
Раздел V. Анализ генетически обусловленных патологий, моногенных и мультифакторных заболеваний	6	4		6		9		
Раздел VI. От генетического анализа к геномной медицине: технологии полногеномного скрининга ассоциаций с патологией	6	2		6		9		
Итого:	6	18	-	36		54		

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 часов)

Раздел I. Принципы молекулярного клонирования. Полимеразная цепная реакция (3 час.)

Тема 1. Устройство генома. Центральная догма молекулярной биологии (1 час.)

Центральная догма молекулярной биологии. Понятие гена. Структура геномов прокариот и эукариот. Оперонная структура генов прокариот и прерывистая структура генов эукариот. Матричная РНК. Понятие цистрона. Экспрессия генов. Понятие амплификации в живых организмах.

Тема 2. Полимеразная цепная реакция (0,5 час.)

Репликация ДНК у прокариот и эукариот. Ампликон. Праймеры и ДНК полимеразы. Таq полимеразы и ее рекомбинантные формы. Механизм ПЦР. Типы ПЦР.

Тема 3. Методы определения первичных последовательностей ДНК (0,5 час.)

Первичная последовательность биополимеров. Электрофорез нуклеиновых кислот. Флуоресцентно меченые дезоксинуклеотидтрифосфаты. Секвенирование по Сэнгеру.

Тема 4. Прямая и обратная транскрипция. ПЦР с обратной транскрипцией (0,5 час.)

Механизмы транскрипции у прокариот и эукариот. Механизмы обратной транскрипции у вирусов. Использование качественной и количественной ПЦР с обратной транскрипцией в молекулярной биотехнологии.

Тема 5. Трансляция. Бесклеточные системы трансляции (0,5 час.)

Механизмы трансляции в клетках эукариот и прокариот. Бесклеточные системы трансляции и их использование в молекулярной биотехнологии.

Раздел II. Принципы молекулярного конструирования и клонирования с применением микроорганизмов и векторных систем (3 час.)

Тема 1. Модельные биологические системы и объекты молекулярной биотехнологии (0,25 час.)

Понятие модельного объекта. Модельная система. Вирусы: Вирус табачной мозаики, Бактериофаг T4, Фаг лямбда. Эубактерии: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Mycoplasma genitalium*. Грибы: *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces pombe*. Растения: *Arabidopsis thaliana*. Клеточные культуры млекопитающих.

Тема 2. Технология рекомбинантных ДНК (0,5 час.)

Понятие рекомбинации. Рекомбинантная ДНК. Эндонуклеазы рестрикции. Сайты рестрикции. Липкие и тупые концы. Рестриктивный анализ молекул ДНК.

Тема 3. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования (0,25 час.)

Понятие вектора. Промоторы. Полилинкер.

Тема 4. Типы векторов для клонирования (0,5 час.)

Мультикопийность и уникапийность стартов репликации. Типы промоторов. Индукторы экспрессии. Инсуляторы.

Тема 5. Селективные маркеры (0,5 час.)

Понятие селекции. Селективный маркер. Классификация селективных маркеров. Антибиотики и селективные среды. Бело-голубая селекция.

Тема 6. Клонирование в *E. coli* (0,5 час.)

Компетентные клетки. Трансформация. Тепловой шок и электропорация. Высев на питательную среду. Отбор и анализ трансформированных клонов с помощью ПЦР и рестрикции.

Тема 7. Клонирование в дрожжевых системах (0,5 час.)

Векторы для клонирования в дрожжах. Среды для роста дрожжей. Специфика селекции и роста дрожжевой культуры. Трансформация дрожжевых клеток.

Раздел III. Создание и использование генетических конструкций для трансгенеза в клетках млекопитающих. Трансгенные животные. Перспективы генной терапии (3 час.)

Тема 1. Переход от трансгенных микроорганизмов к эукариотическим системам (0,5 час.)

Почему нельзя использовать микроорганизмы для экспрессии полноразмерных генов эукариот. Фолдинг белков. Посттрансляционные модификации белков. Гомологичная рекомбинация. Линия куриных В-лимфоцитов DT40 и её преимущества. Использование технологии CRISPR Cas9.

Тема 2. Искусственные хромосомы (0,5 час.)

Понятие искусственной хромосомы. Искусственные хромосомы как векторы. ВАС, YAC, MAC, PAC, HAC.

Тема 3. Искусственные хромосомы человека (ИХЧ) (0,5 час.)

Устройство искусственной хромосомы человека. Отличие ИХЧ от других искусственных хромосом. LoxP-Cre рекомбинация. HPRT опосредованная селекция.

Тема 4. Перспективы применение искусственных хромосом человека в генной терапии (0,5 час.)

Экспрессия полноразмерных генов в искусственных хромосомах человека. Доставка генов в клетки человека. Элиминирование искусственной хромосомы. Tet-R репрессор для контроля экспрессии. Применение инсуляторов для стабилизации экспрессии.

Тема 5. Трансгенные многоклеточные: мыши, свиньи и крупный рогатый скот (0,5 час.)

Трансгенные животные. Хромосомные перестройки. Селекция многоклеточных. Технологии создания трансгенных млекопитающих. Использование ретровирусных векторов для создания трансгенных животных. Метод микроинъекций ДНК.

Тема 6. Технологии на основе модификации стволовых клеток (0,25 час.)

Плюрипотентные эмбриональные стволовые клетки. Получение и селекция трансгена. Микроинъекция в бластоцисту млекопитающего. Скрещивание трансгенов. Получение линий трансгенных животных.

Тема 7. Клонирование организмов с использованием методики переноса ядра (0,25 час.)

Использование эпителиев молочных желёз в качестве источника генетического материала для клонирования. Выращивание эпителиев молочных желез в культуре. Индукция G0 фазы. Удаление ядра из яйцеклетки. Слияние донорного ядра и реципиентной яйцеклетки. Культивирование первых делений дробления. Имплантация в организм суррогатной матери.

Раздел IV. Разработка и создание генетических конструкций биофармацевтического назначения (3 час.)

Тема 1. Рекомбинантные микроорганизмы, применяемые для синтеза белков (1 час.)

Экспрессионные штаммы *E. coli*. Экспрессионные векторы. Индукторы экспрессии, ИПТГ. Обратная транскрипция. Клонированная ДНК.

Тема 2. Получение человеческих белков в микробиологических системах с помощью клонированной ДНК (0,5 час.)

Система получения интерферона. Получение человеческих гормонов с применением методов геной инженерии. Производство антител с помощью *E. coli*. Способы производства инсулина.

Тема 3. Биореакторы и методы ферментации (0,5 час.)

Промышленное производство белков для фармацевтического применения. Организация биотехнологических производств с использованием рекомбинантных микроорганизмов.

Тема 4. Применение искусственных хромосом человека для поиска противоопухолевых препаратов (1 час.)

Тест системы на основе искусственных хромосом человека. Поиск веществ – кандидатов, вызывающих хромосомную нестабильность. Тест-системы с использованием флуоресцентных белков.

Раздел V. Анализ генетически обусловленных патологий, моногенных и мультифакторных заболеваний (3 час.)

Тема 1. Базовые принципы генетического анализа (1 час.)

Однонуклеотидные замены (Single Nucleotide Polymorphism, SNP). Мутации: делеции, инсерции, трансверсии, транзиции. Применение методов секвенирования для исследований мутагенеза. Сравнение последовательностей ДНК Clustal. Базы данных однонуклеотидных замен.

Тема 2. ПЦР в диагностике генетически обусловленных патологий (1 час.)

Подбор праймеров для диагностической ПЦР. Ступенчатая ПЦР (англ. touchdown PCR), ПЦР длинных фрагментов (англ. Long-range PCR), ПЦР в

реальном времени (ПЦР-РВ, англ. Real-Time PCR, RT-PCR). Метод количественной ПЦР и его применение в диагностике. Флуоресцентные метки для генотипирования с помощью ПЦР

Тема 3 Использование методов гибридизации ДНК в диагностике (1 час.)

Гибридизация ДНК. Фонды для гибридизации ДНК. Анализ сателлитных последовательностей ДНК.

Раздел VI. От генетического анализа к геномной медицине: технологии полногеномного скрининга ассоциаций с патологией (3 час.)

Тема 1. Применение методов NGS для биомедицинских исследований (1 час.)

Базовые принципы полногеномного секвенирования. Эмульсионная ПЦР. Создание библиотек. Методы полногеномного секвенирования для идентификации мультифакторных заболеваний. Получение последовательностей транскриптомов. Аннотирование последовательностей в базах данных. Технологии полногеномного скрининга ассоциаций с патологией

Тема 2. Методы и ресурсы биоинформатики (1 час.)

Биоинформатика: возникновение, цели, задачи, методы. Базы данных: классификация, основы структур. Базы данных белковых последовательностей. Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот. Банки данных метаболических путей. Базы, содержащие результаты глобальных экспериментов по анализу экспрессии. Основные

библиографические базы данных. NCBI, ENTREZ и BLAST – назначение, инструменты, задачи Выравнивание двух последовательностей, точечные матрицы.

Тема 3. Использование баз данных нуклеотидных последовательностей для медицинских исследований (1 час.)

Ознакомление с базами данных NCBI. Понятие форматов: FASTA и GenBank. Выравнивание нуклеотидных последовательностей. Базы данных SNPs ассоциированных с патологиями.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические работы (36 часов)

Практическое занятие 1. Организация и принципы работы в молекулярно-биологические лаборатории для биомедицинских исследований (4 час.)

План занятия:

- 1) техника безопасности по работе в лаборатории.
- 2) правила работы в молекулярно-биологической лаборатории.
- 3) лабораторная посуда и принципы работы с ней.
- 4) классификация помещений по степени чистоты.
- 5) Автоклавирование, сухожаровой шкаф, мытье лабораторной посуды.

Одноразовый и многоразовый пластик.

6) практические навыки работы с весами аналитическими, механическими и электронными.

7) принципы манипуляции с образцами тканей, клеток и лабораторными животными.

Практическое занятие 2. Приготовление растворов для выделения и анализа нуклеиновых кислот (2 час.)

План занятия:

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Способы приготовления растворов заданной концентрации (по плотности раствора).
3. Потенциметрия. Устройство потенциометра и рН-метра. Функционирование стеклянного и комбинированного электродов.
4. Потенциметрическое титрование. Буферные растворы, буферная емкость.

Практическое занятие 3. Принципы манипуляции с биоматериалом, выделение и анализ нуклеиновых кислот (2 час.)

План занятия:

1. Принципы манипуляции с образцами тканей, клеток и лабораторными животными.
2. Работа с культурами клеток. Работа с лабораторными животными.

Практическое занятие 4. Семинар по теме «Организация и принципы работы в молекулярно-биологические лаборатории манипуляции биоматериалом, выделение и анализ нуклеиновых кислот» (2 час.)

Вопросы семинара:

1. Принципы манипуляции с образцами тканей, клеток и лабораторными животными.
2. Классификация помещений по степени чистоты.
3. Лабораторная посуда и принципы работы с ней.

4. Способы приготовления растворов заданной концентрации (по плотности раствора).

5. Способы выражения концентрации растворов.

Практическое занятие 5. Методы выделения ДНК и РНК из различных источников (2 час.)

План занятия:

1. Гомогенизация тканей. Жидкостные методы.
2. Твердофазные методы. Хаотропные агенты.
3. Фенол-хлороформенная экстракция. Разделение образцов на фазы.
4. Переосаждение нуклеиновых кислот с помощью изопропилового и этилового спирта.

5. Соосадиители: линейный полиакриламид, гликоген, ацетат натрия.

Практическое занятие 6. Спектрофотометрия нуклеиновых кислот (2 час.)

План занятия:

1. Оптическая плотность растворов ДНК и РНК.
2. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Расчёт концентрации концентрации нуклеиновых кислот.

3. Устройство спектрофотометра, фотоколориметра и спектрометра.

4. Анализ качества выделенной ДНК с помощью спектрофотометрии.

Практическое занятие 7. Гель-электрофорез нуклеиновых кислот (2 час.)

План занятия:

1. Теория разделения молекул в электрическом поле.

2. Агарозный и полиакриламидный гель.

3. Буферы для электрофореза. Загрузочные буферы. Маркеры молекулярных масс. Окраска нуклеиновых кислот для их визуализации, бромистым этидием и SYBR Green.

4. Анализ результатов электрофореза РНК и ДНК. Определение качества выделения нуклеиновых кислот с помощью электрофореза.

Практическое занятие 8. Дизайн ген-специфических праймеров (4 час.)

План занятия:

1. Определение праймера.

2. Требования, предъявляемые к праймерам.

3. Расчет температуры отжига праймера

4. Проверка праймера in Silico.

Практическое занятие 9. ПЦР амплификация фрагмента гена интереса, секвенирование и анализ его результатов (4 час.)

План занятия:

1. Теория полимеразной цепной реакции.
2. Подбор условий ПЦР.
3. Типы ПЦР амплификаторов.
4. Электрофорез продуктов ПЦР в агарозном геле.
5. Анализ результатов ПЦР.
6. Теория секвенирование по Сэнгеру.
7. Использование меченных нуклеотидов.
8. Анализ результатов реакции секвенирования.

Практическое занятие 10. Молекулярное клонирование и рекомбинантные ДНК (2 час.)

План занятия:

1. Рекомбинантная ДНК.
2. Эндонуклеазы рестрикции.
3. Сайты рестрикции. EcoRI и BamHI.
4. Картирование молекулы ДНК.
5. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования.
6. Компетентные клетки. Трансформация.
7. Особенности теплового шока и электропорации.

Практическое занятие 11. Семинар по теме «Работа с нуклеиновыми кислотами» (2 час.)

Вопросы к семинару:

1. Теория полимеразной цепной реакции.
2. Составление праймеров.
3. Особенности электрофореза при подготовке образцов для выделения из геля.
4. Теория секвенирование по Сэнгеру.
5. Поиск полиморфизмов в отсеквенированных последовательностях.
6. Работа с файлами в формате Gen Bank и FASTA.

Практическое занятие 12. Работа с культурами клеток млекопитающих (2 час.)

План занятия:

1. Методы культивирования клеток и тканей.
2. Культуры первичные и вторичные, постоянные клеточные линии.

3. Базовые питательные среды и первые клеточные линии человека и млекопитающих, культура HeLa.

4. Сывороточное и бесывороточное культивирование, качество сывороток, тестирование на эндотоксины, ростовые факторы.

5. Принципы устройства и оборудования помещений для культивирования клеток, боксы, бактерицидные лампы, HEPA-фильтрация, ламинарные шкафы (скамьи), классы ламинарных шкафов, горелки, установки для подготовки воды высокого качества, сухожаровые стерилизационные шкафы, автоклавы, инкубаторы клеток, инвертированные микроскопы.

Практическое занятие 13. Трансфекция клеток млекопитающих (2 час.)

План занятия:

1. Понятие трансфекции.
2. Типы трансфецирующих реагентов.
3. Использование липосом и электропорации.
4. Рекомбинация и вирусные системы трансфекции.

Практическое занятие 14. Селекция в культуре клеток и отбор трансформированных клонов (2 час.)

План занятия:

1. Селективные маркеры клеток млекопитающих.
2. Состав сред для селекции.
3. Правила культивирования и расчет концентрации антибиотиков.
4. Отбор клонов по морфологическим признакам.
5. Идентификация трансформированных клонов с помощью ПЦР.
6. Отбор GFP-положительных клонов.

Практическое занятие 15. Семинар по теме «Работа с трансфецированными культурами клеток млекопитающих» (2 час.)

Вопросы к семинару:

1. Методы трансфекции.
2. Селективные маркеры клеток млекопитающих и селективные среды.
3. Рекомбинация и вирусные системы трансфекции.
4. Методы культивирования клеток и тканей.
5. Правила культивирования и расчет концентрации антибиотиков.
6. Принципы устройства и оборудования помещений для культивирования клеток.

Самостоятельная работа (54 час.)

Самостоятельная работа включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) подготовку к практическим занятиям.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине (см. ниже)

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения устных опросов, семинаров и контрольных работ, в том числе путем тестирования

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины вытекают из тематического содержания дисциплины.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 неделя	Работа с литературой и конспектами лекций.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
2 неделя	Работа с литературой и конспектами лекций.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
3 неделя	Работа с литературой и конспектами лекций.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ, контрольная работа.
4 неделя	Подготовка к семинару, контрольной работе.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ, контрольная работа.
5 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
6 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
7 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 час	Работа на практическом

			занятия, устный ответ, контрольная работа.
8 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
9 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
11 неделя	Подготовка к семинару Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ, тестирование.
12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
13 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ.
14 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ
15 неделя	Подготовка к семинару, контрольной работе.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ, контрольная работа.
16 неделя	Работа с литературой и конспектами лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ
17 неделя	Работа с литературой и конспектами лекций.	4 час	Работа на практическом занятии, устный ответ
ИТОГО:		54 часа	

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Медицинская биотехнология» 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.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Принципы молекулярного клонирования. Полимеразная цепная реакция	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4	Знает: - ключевые требования к правилам выполнения научных исследований и разработок в области медицины и биологии - современные методы скрининга и ранней диагностики патологических процессов, современных технологий персонализированной медицины, -т современные методы диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека - физико-химические механизмы функционирования человеческого организма в норме и патологии	ПР-1 Контрольное тестирование, УО-1 опрос	Зачет
2	Раздел II. Принципы молекулярного конструирования и клонирования с применением микроорганизмов и векторных систем	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4	- современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования, этические нормы и права участников исследования - ключевые аспекты, влияющие на интерпретацию полученных результатов с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов - методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений	УО-1 опрос	Зачет
3	Раздел III. Создание и использование генетических конструкций для трансгенеза в клетках млекопитающих. Трансгенные животные. Перспективы генной терапии	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4	Умеет: - поставить задачу для исследования, выполнять научные исследования и разработки в области медицины и биологии;	УО-1 опрос	Зачет
4	Раздел IV. Разработка и создание генетических конструкций биофармацевтического назначения	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4		УО-1 опрос	Зачет

5	Раздел V. Анализ генетически обусловленных патологий, моногенных и мультифакторных заболеваний	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4	<ul style="list-style-type: none"> - определять цель и формулировать задачи фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии - выполнять прикладные и поисковые научные исследования - подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения 	ПР-1 Контрольное тестирование, УО-1 опрос	Зачет
6	Раздел VI. От генетического анализа к геномной медицине: технологии полногеномного скрининга ассоциаций с патологией	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4	<ul style="list-style-type: none"> - проводить экспериментальные исследования; умеет интерпретировать полученные результаты - обосновывать научное исследование, выбрать объект, составлять дизайн, использовать современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования с применением знаний об этических нормах и правах участников исследования - интерпретировать результаты фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов - применять на практике методы математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения научных исследований и разработок в профессиональной деятельности, современными методами исследования; Владеет навыками определения цели фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии и постановки задач для её выполнения - навыками выполнения прикладных и поисковых научных исследований, направленных на улучшение и разработку новых методов скрининга и ранней диагностики патологических процессов, технологий персонализированной медицины, эффективности лечения - навыками совершенствования 	ПР-1 Контрольное тестирование, ПК-4 Реферат, УО-1 опрос	Зачет

			<p>методов диагностики и лечения</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения экспериментальных исследований и интерпретации полученных результатов - навыком интерпретации и обоснования научного исследования - навыками интерпретации полученных результатов фундаментальных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных механизмов биохимических процессов - способами применения методов математического анализа и статистической обработки результатов наблюдений 		
--	--	--	--	--	--

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Иванищев, В.В. Молекулярная биология: учебник /. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – (Высшее образование). – 225 с. – DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9> – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916275>
2. Андрусенко, С.Ф. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>
3. Акимова С.А. Биотехнология: Практикум /, – 2-е изд., перераб. и доп. – Волгоград:В,олгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 144 с.: ISBN – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1007958>
4. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и геномной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73635.html>

(дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/73635>

Дополнительная литература

1. Ткачука, В.А. Клиническая биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html>
2. Чернов, Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. Биохимия: руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / и др. / Под ред. Н.Н. Чернова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>
3. Рябкова, Г. В. Biotechnology (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учебно методическое пособие / Г. В. Рябкова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 152 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61942.html>
4. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., — 2-е изд., дополненное — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. — 232 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/615175>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Инструмент для проверки праймеров *in silico* <http://insilico.ehu.es/PCR/Amplify.php>
2. База данных для поиска однонуклеотидных замен <http://compbio.cs.queensu.ca/F-SNP/>
3. Инструмент для перевода последовательности ДНК в реверс-комплементарную форму <http://arep.med.harvard.edu/labgc/adnan/projects/Utilities/revcomp.html>
4. <http://rosalind.info/problems/locations/> — ресурс для самостоятельного изучения биоинформатики Rosalind.
5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> — сайт Национального Центра биотехнологической информации NCBI, база данных Геномный банк.
6. <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> — BLAST: Basic Local Alignment Search Tool, онлайн-программа для выравнивания последовательностей биологических макромолекул

7. <http://www.mendeley.com/> – *Mendeley*: Free reference manager and PDF organizer; программа-библиотекарь.
8. <http://www.ebi.ac.uk> – сайт Европейского института биоинформатики
9. <http://www.scopus.com> – библиографическая база данных и индекс цитирования Scopus
10. <http://thomsonreuters.com/thomson-reuters-web-of-science/> библиографическая база данных и индекс цитирования Web of Science
11. <http://www.molbiol.ru> – русскоязычный информационный сайт и форум по молекулярной биологии

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
2. Библиографическая база данных и индекс цитирования Scopus, библиографическая база данных и индекс цитирования Web of Science, поисковая система, генный банк и пакет онлайн-программ NCBI, научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система “Znanium”, электронная библиотечная система IPRbooks, информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО» доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.
3. <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> – BLAST: Basic Local Alignment Search Tool, программное обеспечение для выравнивания последовательностей биологических макромолекул.
4. MEGA – программный пакет для филогенетического анализа и выравнивания последовательностей биомолекул.
5. <http://www.idtdna.com/calc/analyzer> – программное обеспечение для анализа коротких нуклеотидных последовательностей и праймеров.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс структурирован по хронологическому, тематическому и сравнительно-типологическому принципам, что позволяет, с одной стороны, систематизировать учебный материал, с другой – подчёркивает связь с другими дисциплинами гуманитарного и специального цикла.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, контрольные работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах философии и призваны стимулировать выработку собственной мировоззренческой позиции по данным темам.

В работе со студентами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Самостоятельная работа с литературой включает в себя такие приемы как составление плана, тезисов, конспектов, аннотирование источников, написание рефератов. В рамках учебного курса подразумевается составление тематических докладов, которые проверяется преподавателем, обсуждается со студентами и учитывается при итоговом контроле знаний по курсу.

Студентов необходимо познакомить с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса. Поэтому эти источники рекомендованы студентам для домашнего изучения и включены в программу.

Освоение курса должно способствовать развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание должно быть обращено на понимание философской проблематики, на умение критически использовать ее результаты и выводы.

Контрольные работы и тестирование по дисциплине «Медицинская биотехнология» – Текущий контроль усвоения материала оценивается по устным ответам, контрольным работам, а также по основным темам курса проводится в виде бумажного тестирования.

Из оценок практических, контрольных работ и тестирования в основном складывается оценка промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Критерии оценки контрольных работ. Контрольная работа (тест) является письменной или электронной формой контроля текущего усвоения

материала по большому разделу (теме) дисциплины, оценивает усвоение терминов, основных понятий, методов, способности решать практические задачи.

Контрольные работы оцениваются долей выполненной работы от объема всего задания.

5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 86-100 % всего объема задания.

4 балла выставляется за выполнение 76-85 % всего объема задания.

3 балла выставляется за выполнение 61-75 % всего объема задания.

2 балла выставляется за выполнение 50-61 % всего объема задания.

1 балл выставляется за выполнение менее 50 % всего объема задания.

0 баллов выставляется при отсутствии связных ответов на вопросы контрольной работы.

Тестирования и контрольные работы проводятся в часы, отведенные на практические занятия.

Критерии оценки устного ответа. Оценка устного выступления студента на практическом занятии (семинаре) производится в баллах от 0 (неудовлетворительно) до 3 (отлично).

Оценка «3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну – две ошибки в ответах.

«1 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«0 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы не дает ответа, или же его ответы демонстрируют, он что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением (компьютер, проектор, экран, звуковое оборудование, вся необходимая коммутация).

2. Аудитория для проведения практических занятий и тестирования.

3. Оборудование, реактивы, посуда и расходные материалы для проведения биохимических и молекулярно-биологических работ.

Сведения о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса: лекционные и практические занятия по дисциплине «Биология» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для практических занятий г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М424	Прибор для проведения полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени» CFX96 Touch Real Time System Камера для электрофореза Mini-Sub Cell GT System (BioRad 1704467) Камера для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN Tetra Cell, BioRad 1658003 Камера для проведения вертикального электрофореза PROTEAN II xi Cell (BioRad 1651803) Система для фиксации и обработки электрофорезных гелей Gel Fix System Измеритель водородного показателя (pH) растворов в комплекте с электродом и калибровочной системой PB-11-P11 Шейкер термостатируемый ES-20/60 Центрифуга лабораторная MiniSpin Дозатор автоклавируемый одноканальный HTL переменного объема 100-1000 мкл Discovery Comfort (4046) Дозатор автоклавируемый одноканальный HTL переменного объема 20-200 мкл Discovery Comfort (4045) Дозатор автоклавируемый однокан. переменного объема 2-20 мкл Discovery Comfort (4043) Дозатор автоклавируемый однокан. переменного объема 10-100 мкл Discovery Comfort (4044) Система автоматизированная Biacore	

	<p>X100 System для анализа межмолекулярных взаимодействий с набором дополнительных частей и программным обеспечением</p> <p>Система для непрерывного наблюдения за живыми клетками в культуре, формирования и анализа изображения Cell-IQ MLF, Chip Technologies, Чехия</p> <p>Инкубатор персональный CO₂- с системой мониторинга и повышения витальности клеток Galaxy (CO48R-230-1200)</p> <p>Шкаф ламинарный 2-го класса биологической защиты, размер рабочей поверхности 150 см SafeFAST Elite215S</p> <p>Бактерицидный УФ-рециркулятор воздуха, UVR-M</p> <p>Мешалка магнитная, MSH-300i</p> <p>Минирукер-шейкер, MR-1</p> <p>Термошейкер планшетный, PST-60 HL-4</p> <p>Система получения сверхчистой воды Simplicity (SIMSV00EU)</p> <p>Центрифуга лабораторная для проведения пробоподготовки методом центрифугирования 5804R</p> <p>Холодильник низкотемпературный Forma 902</p> <p>Дозатор автоматический одноканальный переменного объема 0,2-2 мкл, серии Discovery Comfort (DV2)</p> <p>Автоклав автоматический вертикальный MLS-3020 U</p> <p>Весы аналитические серии Adventurer Pro AV213</p> <p>Весы прецизионные серии Pioneer (PA413)</p> <p>Дозатор электрический для серологических пипеток Swiftpet PRO</p> <p>Дистиллятор GFL-2008</p> <p>Водяная баня-термостат с перемешиванием WB-4MS,</p> <p>Термостат суховоздушный MIR-262</p> <p>Отсасыватель медицинский OM-1</p> <p>Весы прецизионные серии Pioneer (PA413)</p>	
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wtu Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	

<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м2</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise – 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	
---	---	--

IX. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля

Примеры заданий текущего контроля Тестирование по пройденным темам

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках или в компьютерном классе. Примеры тестов приведены ниже.

1. Термином «рабочая поверхность» в культуральных работах принято обозначать:

- а) поверхность рабочего стола для вскрытия животных;
- б) поверхность стола в ламинарном шкафу;
- в) поверхность любого стола в помещении для культуральных работ;
- г) любая поверхность в культуральном помещении.

2. Соотнесите тип культуральной посуды со способом стерилизации, который возможно применять для ее подготовки:

Тип культуральной посуды	Способ стерилизации
1. стеклянный стакан	а) автоклавирование
2. флакон для культивирования клеток из полистирола	б) стерилизация в сухожаровом шкафу
3. флакон для культивирования клеток из полипропилена	в) кипячение
4. металлические ножницы	г) обработка ультрафиолетом

3. Для стерилизации рабочей поверхности можно использовать:

- а) этиловый спирт;
- б) метиловый спирт;
- в) мыльный раствор;
- г) перекись водорода;
- д) перманганат калия.

4. Какие из перечисленных действий при осуществлении стерильных работ могут нарушить стерильность?:

- а) пронесение руки над открытым флаконом;
- б) работа без перчаток;
- в) зевание;
- г) возвращение остатков аликвоты в стоковый сосуд.

5. Чтобы стерильно закрыть стеклянную посуду под ламинаром можно воспользоваться следующими способами:

- а) взять предварительно проавтоклавированную пробку;
- б) окунуть пробку в спирт и закрыть посуду;
- в) окунуть пробку в спирт, обжечь и закрыть посуду;
- г) обжечь пробку и закрыть посуду;
- д) стряхнуть пробку под ламинарным потоком и закрыть посуду.

6. Установите соответствие между применяемым в работе раствором и способом стерилизации, который возможно применять для его подготовки:

РАСТВОР	СПОСОБ СТЕРЕЛИЗАЦИИ
1. дистиллированная вода	а) автоклавирование
2. PBS	б) стерилизация в сухожаровом шкафу
3. питательная среда	в) кипячение
4. HBSS	г) обработка ультрафиолетом
5. раствор коллагена I	д) ультрафильтрация

7. Упорядочите (расставьте в правильной последовательности) стадии обработки стеклянной посуды:

- а) обработка раствором 10% гипохлорита;
- б) замачивание в дистиллированной воде;
- в) обработка раствором 1% 7Х;
- г) тщательное отмывание от среды и клеток.

8. Наиболее подходящий раствор для обработки рабочих поверхностей:

- а) 960 этиловый спирт;
- б) 700 этиловый спирт;
- в) 7Х;
- г) мыльный раствор.

9. Какого размера должны быть поры миллипорового фильтра для оптимальной стерилизации питательной среды:

- а) 0,55 мкм;
- б) 0,45 нм;
- в) 0,1 мкм;
- г) 0,2 нм;

д) 0,02 нм.

10. Под воздействием ультрафиолета может поменять свои свойства:

а) дистиллированная вода;

б) фосфатный буфер;

в) питательная среда;

г) сыворотка;

д) раствор антибиотиков.

Критерии оценки:

100-85 баллов – ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, однако допускается одна – две неточности в ответе.

75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа; допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности;

допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.