



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Ю.С. Хотимченко  
«21» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента фармации и фармакологии и



Е.В.Хожаенко  
«21» декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Биомедицинские клеточные технологии

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Интегративная нутрициология (совместно с ФГБУН "ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи")

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. №№ 934.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента фармации и фармакологии протокол от «21» декабря 2021 г. № 4

Директор Департамента реализующего структурного подразделения Кумейко В.В.

Составители: Шокур О.А., Ким Е.М.

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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формировании базисных знаний о биологических и функциональных свойствах биомедицинских клеточных продуктов и возможностях их использования в медицинской науке и практике

Задачи:

- сформировать базисные знания о сущности, биологических и функциональных свойствах биомедицинских клеточных продуктов, методологии их использования в медицинской науке и практике;
- сформировать базисные умения прогноза свойств биомедицинских клеточных продуктов;
- сформировать базисные теоретические навыки работы с биомедицинскими клеточными продуктами.

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-13 Способен разрабатывать научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	ПК-13.1 Обосновывает методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий. ПК-13.2 Обосновывает научные подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий. ПК-13.3 Разрабатывает научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-13.1 Обосновывает методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	<b>Знать</b> -виды ферментов рестрикции для применения в охране внутренней среды организма человека. -виды анализа фрагментов ДНК. <b>Уметь</b> -анализировать рестрикционные фрагменты ДНК -обосновывать методологические подходы к охране внутренней среды организма человека. <b>Владеть</b> - методами использование ферментов рестрикции. -методами геномных и постгеномных технологий (выделение нуклеиновых кислот, постановка ПЦР,

	клонирование, рестрикция и лигирование).
ПК-13.2 Обосновывает научные подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды векторов и их применение в охране внутренней среды организма человека.</li> <li>- основы молекулярной биоинженерии, для охраны внутренней среды организма человека.</li> <li>- научные подходы к охране внутренней среды организма человека.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять различные вектора для охраны внутренней среды организма человека.</li> <li>- применять принципы работы ПЦР на практике.</li> <li>- применять полученные знание об основах молекулярной биоинженерии на практике.</li> <li>- обосновывать научные подходы к охране внутренней среды организма человека.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой постановки ПЦР.</li> <li>- навыками применения генетических конструкций.</li> <li>- основами молекулярной биоинженерии, для охраны внутренней среды организма человека.</li> <li>- методами геномных и постгеномных технологий с целью обоснования научных подходов для охраны внутренней среды организма человека.</li> </ul>
ПК-13.3 Разрабатывает научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	<p><b>Знать</b></p> <p>научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека для понимания умение разработки новых.</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>разрабатывать научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека.</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>методологией разработки научных основ и подходов к охране внутренней среды организма человека.</p>

## 1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (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
Лек электр.	
Лр	Лабораторные работы
Лр электр.	
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
	И прочие виды работ

## 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	
1.	Введение в биомедицинские клеточные технологии	1	2	-	-	-	2	6	Вопросы к экзамену
2.	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий	1	4	6	-	-	6	6	Вопросы к экзамену
3.	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	1	2	2	-	-	10	6	Вопросы к экзамену
4.	Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма	1	4	4	-	-	4	6	Вопросы к экзамену
5.	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности	1	4	4	-	-	10	6	Вопросы к экзамену
6.	Клеточные технологии в терапии различных патологии	1	2	2	-	-	4	6	Вопросы к экзамену
Итого:		1	18	18	-	-	27	45	Экзамен

## III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ 18 ЧАСОВ

**Тема 1.** Введение в биомедицинские клеточные технологии.

Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.

Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.

**Тема 2.** Культивируемые клетки как основа клеточных технологий.

Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах.

**Тема 3.** Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.

Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.

**Тема 4.** Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.

Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток. Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации.

**Тема 5.** Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности.

Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.

**Тема 6.** Клеточные технологии в терапии различных патологий.

Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции. Крионика.

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

##### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ 18 ЧАСОВ**

**Тема 1** Введение в молекулярную биоинженерию. Термин молекулярная биоинженерия. Хронология появления науки и тесное взаимодействие с биотехнологией (2 часа).

**Тема 2** Ферменты рестрикции и получение гибридной ДНК. Ферменты, используемые в молекулярной биоинженерии. Разновидности рестриктаз и их применение. Рестрикция и легирование. Получение гибридной ДНК (6 часа).

**Тема 3** Анализ и использование фрагментов ДНК (ДНКовых последовательностей). Методы электрофоретического анализа ДНК в агарозном геле и метод блот-гибридизации ДНК по Саузерну (10 часа).

**Тема 4** Вектора – специальные устройства для доставки чужеродных генов в различные организмы. Понятие вектора. Виды векторов и их применение в молекулярной бионженерии (4 часа).

**Тема 5** ПЦР и ее разновидности. Понятие ПЦР, его применение и виды (10 часа).

**Тема 6** Конструирование праймеров. Понятие праймера, его разновидности и особенности дизайна (4 часа).

Подготовка к экзамену 36 часов.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Цель самостоятельной работы обучающегося – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Процесс организации самостоятельной работы обучающегося включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

По мере освоения материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы обучающихся по сбору и обработки литературного материала для расширения области знаний по изучаемой дисциплине, что позволяет углубить и закрепить конкретные практические знания, полученные на аудиторных занятиях. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

При самостоятельной подготовке к занятиям обучающиеся конспектируют материал, самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей.

Самостоятельная работа складывается из таких видов работ как изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к зачету. Для закрепления материала достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) Повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) Углубление знаний по предложенным темам. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);

3) Составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д. При подготовке к практическим занятиям обучающиеся конспектируют материал, готовят ответы по приведенным вопросам по темам практических занятий. Дополнительно к практическому материалу студенты самостоятельно изучают вопросы по предлагаемым темам, используя при этом учебную литературу из



предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Специальных требований к предоставлению и оформлению результатов данной самостоятельной работы нет.

Контроль выполнения плана самостоятельной работы обучающихся осуществляется преподавателем на практических занятиях путем опроса и путем включения в итоговые задания на занятия из плана 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.	Тема 1, Тема 4-5	ПК-13.2 Обосновывает научные подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	<b>Знать</b> - виды векторов и их применение в охране внутренней среды организма человека. - основы молекулярной биоинженерии, для охраны внутренней среды организма человека. - научные подходы к охране внутренней среды организма человека. <b>Уметь</b> - применять различные вектора для	Опрос	Тест

			<p>охраны внутренней среды организма человека.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы работы ПЦР на практике.</li> <li>- применять полученные знания об основах молекулярной биоинженерии на практике.</li> <li>- обосновывать научные подходы к охране внутренней среды организма человека.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой постановки ПЦР.</li> <li>- навыками применения генетических конструкций.</li> <li>- основами молекулярной биоинженерии, для охраны внутренней среды организма человека.</li> <li>- методами геномных и постгеномных технологий с целью обоснования научных подходов для охраны внутренней</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

			среды организма человека.		
2.	Тема 2-3	ПК-13.1 Обосновывает методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.	<b>Знать</b> -виды ферментов рестрикции для применения в охране внутренней среды организма человека. -виды анализа фрагментов ДНК. <b>Уметь</b> -анализировать рестрикционные фрагменты ДНК -обосновывать методологические подходы к охране внутренней среды организма человека. <b>Владеть</b> - методами использования ферментов рестрикции. -методами геномных и постгеномных технологий (выделение нуклеиновых кислот, постановка ПЦР, клонирование, рестрикция и лигирование).	Опрос	Тест
3.	Тема 6	ПК-13.3 Разрабатывает научные	<b>Знать</b> научные основы и	Опрос	Тест

		<p>основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека с использованием геномных и постгеномных технологий.</p>	<p>методологические подходы к охране внутренней среды организма человека для понимания умение разработки новых.</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать научные основы и методологические подходы к охране внутренней среды организма человека.</p> <p><b>Владеть</b> методологией разработки научных основ и подходов к охране внутренней среды организма человека.</p>		
--	--	--	--	--	--

## VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 575 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:876385&theme=FEFU>
2. Федоренко, Б.Н. Промышленная биоинженерия. Инженерное сопровождение биотехнологических производств : учебник для вузов / Б. Н. Федоренко. – Санкт-Петербург : Профессия, 2016. – 516 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:834295&theme=FEFU>

3. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки [в 3 т.] / 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.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:772792&theme=FEFU>
4. Ребриков, Д.В. ПЦР в реальном времени / [Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов и др.] ; под ред. Д. В. Ребрикова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 223 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:797531&theme=FEFU>
5. Льюин, Б. Гены / Бенджамин Льюин ; пер. с англ. И. А. Кофиади, Н. Ю. Усман, М. А. Турчининовой [и др.]. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU>
6. Солвей, Д.Г. Наглядная медицинская биохимия : [учебное пособие] / Дж. Г. Солвей ; пер. с англ. А. П. Вабищевич, О. Г. Терещенко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 160 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:871054&theme=FEFU>
7. Джаксон, М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика : [учебное пособие] / М. Джаксон ; пер. с англ. : [Е. В. Жуковская, С. В. Луцкина, М. М. Медведникова и др.]. – Москва : Мир, : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 551 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:876377&theme=FEFU>

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Приходько, Н.А. Основы биоинженерии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Приходько Н.А., Есимова А.М., Надирова Ж.К. – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Нур-Принт, 2014. – 146 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69157.html>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Андрианов, А.М. Конформационный анализ белков [Электронный ресурс]: теория и приложения / А.М. Андрианов. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 531 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29465.html>
3. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]/ В.С. Анохина [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Долгих, С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г.

Долгих. – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Нур-Принт, 2014. – 141 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/67169.html>

5. Рубин, А.Б. Нанобиотехнологии: практикум / А.М. Абатурова, Д.В. Багров, А.А. Байжуманов [и др.] – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 384 с. Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668224&theme=FEFU>

6. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА, электронная точка доступа: [[https://www.elibrary.ru/defaultx.asp/?/](https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?/)]
2. Юрайт электронная точка доступа: [<https://urait.ru/>]
3. Научная библиотека ДВФУ электронная точка доступа: [<http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>]

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

- Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 – программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- Mega - это интегрированный инструмент для автоматического и ручного выравнивания последовательностей, построения филогенетических деревьев.

## **VIII.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и

основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: лекции, лабораторные работы, практические занятия, задания (темы) для самостоятельной работы.

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. Студентам необходимо ознакомиться и выполнить основные задания, без которых невозможно полноценное понимание дисциплины.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета и экзамена, внимание обращается на полноту освоения компетенций, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

К сдаче зачета и экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 75% аудиторных занятий.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
---	--	--

	для самостоятельной работы	документа
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. М422</p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска. Мультимедийный комплекс: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avergence CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>Windows 10, Microsoft Office профессиональный плюс 2019</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 Wty 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 плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров;</p>	<p>Microsoft Office профессиональный плюс 2019,</p>



	увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками	
Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м <sup>2</sup>	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).	Microsoft Office профессиональный плюс 2019

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Биомедицинские клеточные технологии» используются следующие оценочные средства:

1. Опрос
2. Тестирование
3. Отчет о выполнении лабораторной работы

### **Устный опрос.**

Устный опрос позволяет оценить знания и логику студента, умение использовать терминологию, владение речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Опрос – 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.

### **Тестирование.**

Тестирование является наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы. Тестирование предполагает стандартизованную, выверенную процедуру сбора и обработки данных, а также их интерпретацию, позволяет проверить знания обучающихся по широкому спектру вопросов.

Тестирование исключает субъективизм преподавателя, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

### **Критерии оценки тестирования**

оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
--------	---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	----------------------------

### **Лабораторные работы**

Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

<b>Оценка зачета</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биомедицинские клеточные технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен. Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 задачи.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем (доцентом, профессором), за которым закреплен данный вид учебной нагрузки в индивидуальном плане. Форма проведения экзамена устная.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (государственной фармакопеей и некоторыми нормативными документами).

Время, предоставляемое обучающемуся на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 40 минут. По истечении данного времени обучающийся должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». При неявке обучающегося на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к экзамену**

1. Введение в биомедицинские клеточные технологии.
2. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток.
3. Клеточная, генная и генно-клеточная терапия.
4. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.

5. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.
6. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий.
7. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах.
8. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.
9. Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток.
10. Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации.
11. Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности.
12. Клеточные технологии в косметологии.
13. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.
14. Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.
15. Крионика.
16. Ферменты, используемые в молекулярной биоинженерии. Рестриктазы. Классификация и специфичность. Формирование "липких концов".
17. Рестриктаза E.coli R1 и распознаваемая ею последовательность нуклеотидов.
18. Лигазы и механизм их действия.
19. Генетические маркеры. Методы идентификации клонов с рекомбинантной ДНК.
20. Вектора и их виды. Применение.
21. Способы доставки генетических конструкций.
22. Принцип метода электрофореза.
23. Принцип полимеразно-цепной реакции (ПЦР).
24. Виды ПЦР и применение в молекулярной биоинженерии.
25. Основные параметры дизайна праймеров.
26. Применение биоинженерных процессов для решения проблем окружающей среды.
27. Технология конструирования рекомбинантных ДНК.
28. Определение селекции и мутагенеза. Необходимость их применения в биотехнологических процессах. Основные мутагены и механизмы их действия.

29. Методы молекулярной биоинженерии.
30. Общая схема клонирования рекомбинантных ДНК.
31. Основные системы «вектор-хозяин» у прокариот. Основные свойства векторов.
32. Рестрикционные карты и рестрикционные фрагменты. Принцип метода гибридизации нуклеиновых кислот.
33. Использование рестриктаз для получения «библиотек» рекомбинантных ДНК. Клонирование фрагментов ДНК «методом дробовика».

**Критерии выставления оценки обучающемуся на экзамене по дисциплине «Биомедицинские клеточные технологии»**

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами 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 по методологии научных исследований.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, 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.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.