

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра биохимии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.В.13 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЯ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:** в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат медицинских наук, доцент кафедры биохимии  
Спасенкова О. М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М.Н.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	5
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	6
4.	Формы текущего контроля.....	8
5.	Формы промежуточной аттестации.....	14
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	14
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	15
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	16
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	17
11.	Оценочные материалы.....	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен к организации и проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по закрепленной тематике	ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p><b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в различных отраслях биологии; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа научно-технической информации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в различных отраслях биологии;</p>
		ПК-1.2 Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p><b>Уметь:</b> оформлять результаты научно-исследовательских работ; применять методы проведения экспериментов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментов, наблюдений и измерений, составления их описаний и формулировки выводов; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;</p>
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах	<p><b>Знать:</b> основные принципы молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и</p>

	<p>принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости, современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами;</p> <p><b>Уметь:</b> характеризовать основные формы эксперимента; осуществлять выбор способа анализа и представления полученной информации в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на современном оборудовании в различных отраслях биологии;</p>
--	--	--	--

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.13 Экспериментальная биология относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.11 Научные основы биологических исследований;

Б1.В.12 Биотехнология растений;

Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике

Б1.В.ДВ.06.02 Большой практикум по физиологии

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	8 семестр (4)
Виды деятельности	
лекционные занятия	12
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	24
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-

консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	72
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Введение в проблему</b>	2	4	20	тест по итогам занятия устный опрос / собеседование
<b>Тема раздела: Введение в проблему.</b> Предмет и методы экспериментальной биологии. История экспериментальной биологии. Зарождение научного эксперимента. Работы У. Гарвея, И.Г. Менделя, А.Флеминга, Н.К. Кольцова, К. Бернара, Г. Гельмгольца, Н.П. Павлова, И.И. Мечникова. Понятийный аппарат и терминология экспериментальной биологии. Наука. Научный факт. Научный метод. Эксперимент. Экспериментальное исследование. Формирование науки. Признаки науки. Научное исследование: этапы, фазы, средства. Теоретические и эмпирические методы научного исследования. Научная революция.				
<b>Раздел: Достижения современной биологии</b>	6	12	26	контрольная работа тест по итогам занятия доклад / конференция / реферат устный опрос / собеседование ситуационная задача / ситуационное задание / проект
<b>Тема раздела: Охотники за микробами</b> Основные черты современной биологии. Дифференциация, специализация и интеграция биологических дисциплин. Усложнение методик и техник. Внедрение достижений биологии в практику. История, проблемы и перспективы исследования микромира. Развитие представлений о микромире: бактерии. Работы А. ван Левенгука. Теории о самозарождении жизни и их опровержения. К.М. Парацельс, Я.Б. Гельмонт, Ф.Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер. Брожение. Болезни, эпидемии, пандемии. Вакцинация. Работы Э. Дженера, Л. Пастера. Бактериальные фильтры. Развитие представлений о микромире. Вирусы. Работы Д.И. Ивановского, М.В. Бейеринка, Ф. Туорта, Ф. Д'Эрелля. Современные представления о вирусах. Жизненный цикл бактериофага и вирусов эукариот. Современные методы исследования микромира. Медицинская география.				
<b>Тема раздела: Клонирование животных. Проблемы и перспективы</b> Клонирование. Терминология. Естественное и искусственное клонирование.				

Тотипотентность. История метода клонирования животных. Работы В. Ру, Х. Дриша, Х. Шпемана, Г. Мангольд, Г.В.Лопашева, Р. Бриггса, Т. Кинга, Дж. Гердона, К.Иллменсе, П. Хоппе, Л.М. Чайлахяна, Я. Уилмута, Р. Янагимачи. Методические проблемы клонирования. Методы трансплантации ядер. Последствия ремоделирования ядра и репрограммирования генома. Эпигенетическое наследование. Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов. Посттрансляционные модификации гистонов. Гистоновый код. Формы клонирования. Молекулярное клонирование. Репродуктивное клонирование. Терапевтическое клонирование. Перспективы внедрения клонирования в практику.

**Тема раздела: Молекулярное клонирование**

Молекулярное клонирование. Терминология. История развития генетической инженерии. Предыстория метода. Работы И.Ф. Мишера, Э. Фишера, А. Косселя, Ф. Левена. Структура и функции нуклеиновых кислот: современные представления. Работы Ф. Гриффита, О.Эйвери, М. Мак-Карти, К. Мак-Леода, Х. Френкеля-Конрада, Г.А. Гамова, Ф. Крика. Разработка методологии молекулярного клонирования. Работы М. Дельбрука, С. Лурии, П. Берга. Объекты генетических манипуляций. Бактериофаги, вирусы, плазмиды. Ферменты генной техники. Современные техники молекулярного клонирования. Генетически модифицированные микроорганизмы, трансгенные растения и животные. Успехи и неудачи генной терапии.

**Тема раздела: Проблемы геномики**

Геном. Геномика. Предмет, задачи и методы науки. Основные направления геномных исследований. Разделы геномики. Структурная геномика. Функциональная геномика. Сравнительная геномика. Эволюционная геномика. Медицинская геномика. Этапы становления геномики: генеалогический, цитогенетический, геномный. Генеалогические карты, микроскопия, клеточные технологии, молекулярные техники. Метод ПЦР: основные компоненты, стадии. Типы ПЦР. Программа геном человека. История реализации и результаты программы геном человека.

**Тема раздела: Генетика. Очевидное – невероятное.**

Генетика в исследовании проблем антропогенеза. Палеогенетика: проблемы и перспективы. Митохондриальная «Ева» и игрековый «Адам». Гены Чингисхана. Русский генофонд на русской равнине. Геногеография. Генофонд. Молекулярная филогенетика. Генетическое «оружие».

<b>Раздел:</b> <b>Горизонты науки</b>	4	8	26	контрольная работа тест по итогам занятия устный опрос / собеседование практическая работа
--	---	---	----	---

**Тема раздела: Основы нанотехнологии**

Терминология. Микротехнология. Нанонаука, нанообъекты, наноматериалы. Природные нанотехнологии. Нанотехнология. Инструменты нанотехнологий. История нанотехнологии. Интуитивная нанотехнология. Инкрементная нанотехнология. Радикальная нанотехнология. Рождение нанотехнологии: каноническая история. Работы Р. Фейнмана, Н. Танигучи. Неканоническая история. Работы Л.В. Радужкевича, В.М. Лукьяновича, Д.А. Бочвара, Е.Н. Гальперина. Настоящее и будущее нанотехнологии. Пассивные наноструктуры, активные наноструктуры, наносистемы, молекулярные наносистемы. Нанотехнологии в медицине, компьютерной технике и экологии.

**Тема раздела: Синтетическая биология**

Синтетическая биология. История термина. Предмет, задачи и методы. Этапы развития синтетической биологии. Работы С. Беннера, К. Вентера, Х.Смита. Методы, применяемые при создании искусственного генома. Эксперименты по созданию искусственного организма. Перспективы использования синтетических бактерий. Эксперименты по синтезу искусственного белка. Работы Д. Бейкера, Дж. Чина. Эксп. Расмуссена. Перспективы синтетической биологии.

<b>Итого часов</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	
--------------------	-----------	-----------	-----------	--

#### 4. Формы текущего контроля

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 2)

раздел дисциплины: Введение в проблему

##### Примерное задание:

Вопрос 1. Укажите, о чём свидетельствует «перекос» в пользу синонимичных замен в гене по ходу эволюции:

- о возможной стабилизации структуры и функции соответствующего белка
- об активном изменении структуры и/или функции соответствующего белка
- такой «перекос» невозможен

Вопрос 2. Ответьте, могут ли случайные изменения в генетическом материале способствовать улучшению, приспособлению живого организма:

- Да - постепенно накопление мутаций может улучшить функциональность белков и приспособить организм к новым условиям
- Да - любые случайные изменения на уровне белков улучшают их функциональность и помогают организму приспособиться к новым условиям
- Нет - улучшить функциональность белков и целого организма можно, только внося целенаправленные, сознательные изменения в генетический материал

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 1, количество: 2)

раздел дисциплины: Введение в проблему

##### Примерное задание:

Примерные темы:

1. Предмет и методы экспериментальной биологии.
2. История экспериментальной биологии. Зарождение научного эксперимента.
3. Работы У. Гарвея, И.Г. Менделя, А.Флеминга, Н.К. Кольцова, К. Бернара, Г. Гельмгольца, Н.П. Павлова, И.И. Мечникова.
4. Понятийный аппарат и терминология экспериментальной биологии. Наука. Научный факт. Научный метод. Эксперимент. Экспериментальное исследование.
5. Формирование науки. Признаки науки.
6. Научное исследование: этапы, фазы, средства. Теоретические и эмпирические методы научного исследования. Научная революция.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 12, количество: 1)

раздел дисциплины: Достижения современной биологии

##### Примерное задание:

а) Примерные темы докладов:

1. У. Гарвей – основоположник экспериментальной биологии
2. Н.К. Кольцов – основоположник отечественной экспериментальной биологии
3. Эпидемии и пандемии – история борьбы
4. Луи Пастер – история великих экспериментов
5. Достижения в клонировании вымирающих и вымерших видов
6. Перспективы терапевтического клонирования
7. Генотавры и помидоры с зубами



8. Перспективы генной терапии
9. Метод ПЦР в медицинской диагностике
10. Секвенирование: эволюция метода
11. Антропогенез с позиций молекулярной генетики
12. Гены Чингисхана
13. Синтетическая биология: миф или реальность
14. Поговорим о нанотехнологии в биологии и медицине

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность оформления презентации (титовая страница, структурирование, визуализация материала, наличие слайда со списком проработанных источников);
- уровень раскрытия темы доклада / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание докладов проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «12» баллов.

Критерии оценки:

- раскрытие темы доклада (0-4 баллов),
- структурированность текстового материала (0-3 балла),
- структурированность презентации (0-2 балла),
- визуализация материала (0-3),
- количество проработанных источников (0-2 балла).

В том случае, если какой-либо из критериев не выполнен или выполнен частично суммарный балл снижается.

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)  
раздел дисциплины: Достижения современной биологии

**Примерное задание:**

Напишите краткое эссе:

Вариант 1

Становление вирусологии. Современные представления о жизненном цикле вирусов.

Вариант 2

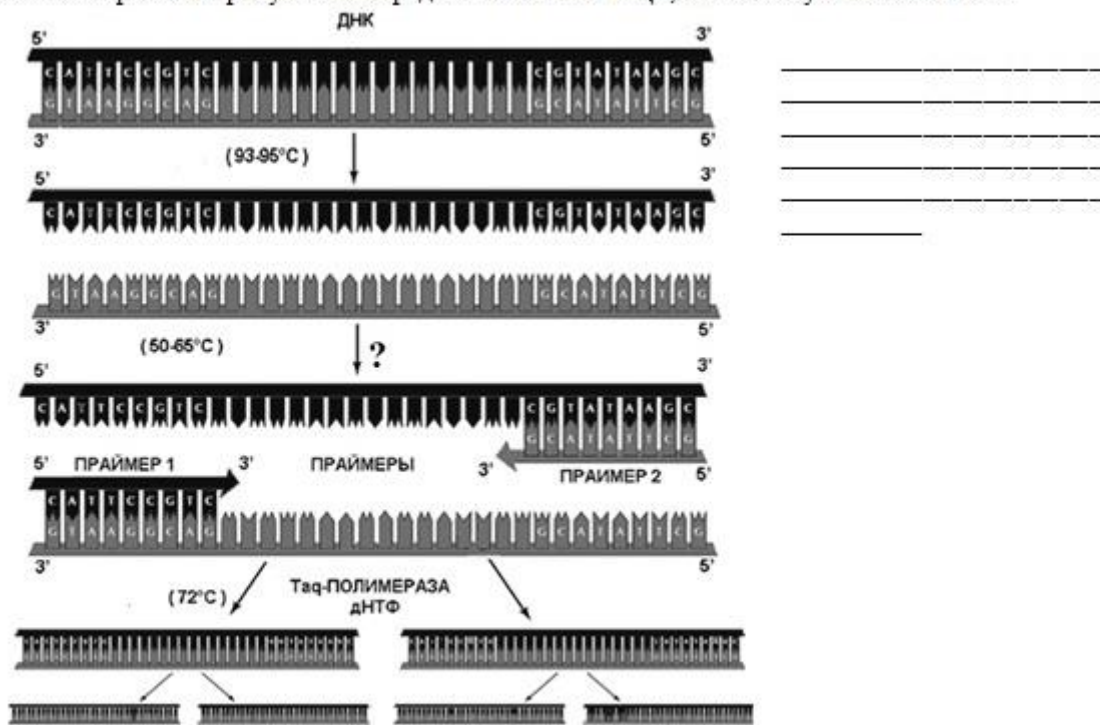
Примеры внедрения открытий в области биологии в практику.

- ситуационная задача / ситуационное задание / проект (шкала: значение от 0 до 1, количество: 3)

раздел дисциплины: Достижения современной биологии

**Примерное задание:**

9. Посмотрите на рисунок и определите статью ПЦР, отмеченную значком «?»



- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 5)  
раздел дисциплины: Достижения современной биологии

**Примерное задание:**

Вопрос 1. Укажите молекулярный механизм действия большинства современных лекарственных препаратов:

- наблюдается физическое взаимодействие молекул препарата с молекулами нуклеиновых кислот и это приводит к изменению генетического материала человек
- наблюдается физическое взаимодействие молекул препарата с белковыми молекулами и это приводит к изменению течения биохимических процессов, в которые вовлечены белки
- механизм действия большинства лекарств не известен

Вопрос 2. Выберите, какое количество геномов разных людей уже получила и проанализировала современная наука в рамках проекта "1000 genomes":

- одна-две тысячи геномов
- несколько десятков геномов
- миллионы геномов
- более двух с половиной тысяч геномов

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 1, количество: 5)  
раздел дисциплины: Достижения современной биологии

**Примерное задание:**

Примерные темы:

1. Основные черты современной биологии. Дифференциация, специализация и интеграция биологических дисциплин. Усложнение методик и техник. Внедрение достижений биологии в практику.
2. История, проблемы и перспективы исследования микромира. Развитие представлений о микромире: бактерии. Работы А. ван Левенгука.
3. Теории о самозарождение жизни и их опровержения. К.М. Парацельс, Я.Б. Гельмонт, Ф.Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер.

4. Брожение. Болезни, эпидемии, пандемии. Вакцинация. Работы Э. Дженера, Л. Пастера.
5. Бактериальные фильтры. Развитие представлений о микромире.
6. Вирусы. Работы Д.И. Ивановского, М.В. Бейеринка, Ф. Туорта, Ф. Д'Эрелля.
7. Современные представления о вирусах. Жизненный цикл бактериофага и вирусов эукариот.
8. Современные методы исследования микромира. Медицинская география.
9. Клонирование. Терминология. Естественное и искусственное клонирование. Тотипотентность.
10. История метода клонирования животных. Работы В. Ру, Х. Дриша, Х. Шпемана, Г. Мангольд, Г.В.Лопашева, Р. Бриггса, Т. Кинга, Дж. Гердона, К.Иллменсее, П. Хоппе, Л.М. Чайлахяна, Я. Уилмуга, Р. Янагимачи.
11. Методические проблемы клонирования. Методы трансплантации ядер. Последствия ремоделирования ядра и репрограммирования генома.
12. Эпигенетическое наследование. Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов.
13. Посттрансляционные модификации гистонов. Гистоновый код.
14. Формы клонирования. Молекулярное клонирование. Репродуктивное клонирование. Терапевтическое клонирование. Перспективы внедрения клонирования в практику.
15. Молекулярное клонирование. Терминология.

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)  
раздел дисциплины: Горизонты науки

**Примерное задание:**

Вопрос 1

Примером применения экспериментального метода исследования является:

Варианты ответов:

- описание строения нового растительного организма
- сравнение двух микропрепаратов с различными тканями
- подсчёт пульса у человека до и после нагрузки
- формулирование положения на основе полученных фактов

Вопрос 2

Какой научный метод, используемый в биологии, относят к теоретическим?

Варианты ответов:

- наблюдение
- описание
- измерение
- моделирование

Вопрос 3

Что является объектом изучения в области гистологии?

Варианты ответов

- экосистемы
- нуклеиновые кислоты
- животные ткани
- миграции птиц

Вопрос 4

Доказать родство изображённых организмов позволит метод:

Варианты ответов:

- эксперимент
- измерение

- сравнение
- моделирование

#### Вопрос 5

Чем метод моделирования отличается от метода наблюдения?

Варианты ответов:

- его проводят квалифицированные учёные
- в процессе его проведения собираются достоверные научные факты
- изучается не сам объект, а его копия
- он более продолжителен по времени

#### Вопрос 6

Наиболее точно узнать, как влияют разные условия на прорастание семян разных растений, можно методом

Варианты ответов

- наблюдения
- моделирования
- описания
- эксперимента

#### Вопрос 7

Способность организма отвечать на воздействия окружающей среды называют

Варианты ответов

- воспроизведением
- обменом веществ
- саморегуляцией
- раздражимостью

#### Вопрос 8

Что может стать предметом изучения учёного-ботаника?

Варианты ответов

- строение передней конечности ящерицы
- систематика беспозвоночных животных
- строение венчика цветка гороха
- жизненный цикл гриба подосиновика

#### Вопрос 9

При изучении строения тканей растения используется

Варианты ответов

- микроскопический метод
- экспериментальный метод
- моделирование
- описание

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Горизонты науки

**Примерное задание:**

Заполните таблицу

Отрасль	Проблемы	Перспективы
Энергетика	Необходимость разработки новых источников энергии	Получение биогаза (метана) с использованием сообществ микроорганизмов
...		

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 3)

раздел дисциплины: Горизонты науки

**Примерное задание:**

Вопрос 1. Укажите, в чём состоит парадигма рационального дизайна лекарств:

- Выбор конкретного лекарственного вещества и поиск мишени для него
- Выбор конкретной белковой мишени и подбор способа регуляции её активности
- Подбор гена, способного изменить генетический материал патогена

Вопрос 2. Определите, в чём смысл термина «гуманизированные» в названии антител, используемых во многих современных терапиях:

- Эти антитела сугубо индивидуальны, и отдельно создаются для каждого конкретного пациента
- Эти антитела содержат участки человеческих белков - что предотвращает иммунный ответ пациента на препарат
- Эти антитела получают из человеческих клеток, получаемых от здоровых людей

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 1, количество: 3)

раздел дисциплины: Горизонты науки

**Примерное задание:**

Примерные темы:

1. Микротехнология. Нанонаука, нанообъекты, наноматериалы.
2. Природные нанотехнологии. Нанотехнология. Инструменты нанотехнологий.
3. История нанотехнологии. Интуитивная нанотехнология. Инкрементная нанотехнология. Радикальная нанотехнология.
4. Рождение нанотехнологии: каноническая история. Работы Р. Фейнмана, Н. Танигучи.
5. Неканоническая история. Работы Л.В. Радущкевича, В.М. Лукьяновича, Д.А. Бочвара, Е.Н. Гальперина.
6. Настоящее и будущее нанотехнологии. Пассивные наноструктуры, активные наноструктуры, наносистемы, молекулярные наносистемы.
7. Нанотехнологии в медицине, компьютерной технике и экологии.
8. Синтетическая биология. История термина. Предмет, задачи и методы. Этапы развития синтетической биологии. Работы С. Беннера, К. Вентера, Х.Смита.
9. Методы, применяемые при создании искусственного генома. Эксперименты по созданию искусственного организма.
10. Перспективы использования синтетических бактерий. Эксперименты по синтезу искусственного белка. Работы Д. Бейкера, Дж. Чина. Эксп. Расмуссена. Перспективы синтетической биологии.

## 5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 4 курс, 8 семестр (шкала: значение от 0 до 15)

### Примерное задание:

Вопрос 1. Методические проблемы клонирования. Методы трансплантации ядер.

Последствия ремоделирования ядра и репрограммирования генома

Вопрос 2. Синтетическая биология. История термина. Предмет, задачи и методы. Этапы развития синтетической биологии. Работы С. Беннера, К. Вентера, Х.Смита.

Задача. В ходе эксперимента у новорожденного животного удалили тимус, а затем сделали ему пересадку чужеродного трансплантата. При этом отмечено, что у животного реакция отторжения не развивается.

Вопросы к задаче:

1. Объясните причину этого явления.

2. Какие изменения можно наблюдать в селезенке и лимфоузлах у этого животного после удаления тимуса?

### Критерии оценивания:

8-15 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-7 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

## 6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 8 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Достижения современной биологии	12	
контрольная работа	Горизонты науки	10	
контрольная работа	Достижения современной биологии	10	
практическая работа	Горизонты науки	5	
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Достижения современной биологии	3	
тест по итогам занятия	Введение в проблему	10	
тест по итогам занятия	Горизонты науки	15	
тест по итогам занятия	Достижения современной биологии	25	

устный опрос / собеседование	Введение в проблему	2	
устный опрос / собеседование	Горизонты науки	3	
устный опрос / собеседование	Достижения современной биологии	5	
Максимальный текущий балл		100	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		15	20
Общий балл по дисциплине		115	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

### *основная литература*

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579>

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183756>

### *дополнительная литература*

1. Биология. Углубленный курс [Текст] : учебник для бакалавров / [В. Н. Ярыгин и др.] ; под ред. В. Н. Ярыгина. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 763 с.

2. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>

3. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

4. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. : ил., табл., схем. -

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

## **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и



стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### **10. Методические материалы по освоению дисциплины**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия,

лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

### Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен к организации и проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по закрепленной тематике	ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p><b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в различных отраслях биологии; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p>П.ТВ4 Т.Т1_1 Т.Т1_2 Т.Т1_3 Т.Т2_3 Т.Т2_2 Т.С31_2 Т.С32_2 П.П3 П.П4 Т.У25_3 Т.У28_3 Т.У32_3 Т.У30_3 Т.У31_3 Т.У29_3 Т.У26_3</p>

			T.Y24_3
			T.Y27_3
			T.Y17_3
			T.Y18_3
			T.Y19_3
			T.Y20_3
			T.Y21_3
			T.Y22_3
			T.Y23_3
			T.Y10_3
			T.Y11_3
			T.Y12_3
			T.Y13_3
			T.Y14_3
			T.Y15_3
			T.Y16_3
			T.Y1_3
			T.Y2_3
			T.Y3_3
			T.Y5_3
			T.Y6_3
			T.Y7_3
			T.Y8_3
			T.Y9_3
			T.П4_3
			T.П5_3
			T.П6_3
			T.Y1_2
			T.Y2_2
			T.Y3_2
			T.KP1_3
			T.П1_3
			T.П2_3
			T.Y11_1
			T.Y12_1
			T.Y13_1
			T.Y14_1
			T.Y15_1
			T.Д1_2
			T.KP1_2
			T.Y6_1
			T.Y7_1
			T.Y8_1

			<p> Т.У9_1  Т.У10_1  Т.У1_1  Т.У2_1  Т.У3_1  Т.У4_1  Т.У5_1  П.ТВ25  П.ТВ26  П.ТВ27  П.ТВ28  П.ТВ22  П.ТВ23  П.ТВ24  П.ТВ16  П.ТВ18  П.ТВ19  П.ТВ20  П.ТВ21  П.П7  П.ТВ1  П.ТВ2  П.ТВ3  П.ТВ5  П.ТВ6  П.ТВ7  П.ТВ8  П.ТВ9  П.ТВ10  П.ТВ11  П.ТВ12  П.ТВ13  П.ТВ14  П.ТВ15  П.П1  Т.С31_2  Т.С32_2  П.П3  П.П4  Т.П5_3  П.ТВ18  П.П6  П.П7 </p> <p> <b>Уметь:</b> применять методы анализа научно-технической информации; </p>
--	--	--	---

			<p><b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в различных отраслях биологии;</p>	<p>П.ТВ10</p> <p>П.П9</p> <p>П.П8</p>
		<p>ПК-1.2 Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p><b>Уметь:</b> оформлять результаты научно-исследовательских работ; применять методы проведения экспериментов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментов, наблюдений и измерений, составления их описаний и формулировки выводов; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов;</p>	<p>Т.П3_3</p> <p>П.П3</p> <p>Т.П4_3</p> <p>Т.П5_3</p> <p>П.ТВ17</p> <p>П.П5</p> <p>Т.П3_3</p> <p>П.П8</p>
ПК-3	<p>Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости, современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами;</p>	<p>П.ТВ4</p> <p>Т.Т1_1</p> <p>Т.Т1_2</p> <p>Т.Т1_3</p> <p>Т.Т2_3</p> <p>Т.Т2_2</p> <p>Т.С31_2</p> <p>Т.С32_2</p> <p>П.П3</p> <p>П.П4</p> <p>Т.У25_3</p> <p>Т.У32_3</p> <p>Т.У30_3</p> <p>Т.У31_3</p> <p>Т.У29_3</p> <p>Т.У26_3</p> <p>Т.У24_3</p>

			T.Y27_3
			T.Y17_3
			T.Y18_3
			T.Y19_3
			T.Y20_3
			T.Y21_3
			T.Y22_3
			T.Y23_3
			T.Y10_3
			T.Y11_3
			T.Y12_3
			T.Y13_3
			T.Y14_3
			T.Y15_3
			T.Y16_3
			T.Y1_3
			T.Y2_3
			T.Y4_3
			T.Y5_3
			T.Y6_3
			T.Y7_3
			T.Y8_3
			T.Y9_3
			T.П4_3
			T.П5_3
			T.П6_3
			T.Y1_2
			T.Y2_2
			T.Y3_2
			T.KP1_3
			T.П1_3
			T.П2_3
			T.Y11_1
			T.Y12_1
			T.Y13_1
			T.Y14_1
			T.Y15_1
			T.Д1_2
			T.KP1_2
			T.Y6_1
			T.Y7_1
			T.Y8_1
			T.Y9_1

			<p>T.Y10_1  T.Y1_1  T.Y2_1  T.Y3_1  T.Y4_1  T.Y5_1  П.TB25  П.TB26  П.TB27  П.TB28  П.TB22  П.TB23  П.TB24  П.TB17  П.TB19  П.TB20  П.TB21  П.П7  П.TB1  П.TB2  П.TB3  П.TB5  П.TB6  П.TB7  П.TB8  П.TB9  П.TB10  П.TB11  П.TB12  П.TB13  П.TB14  П.TB15  П.П2  Т.ПЗ_3  П.П9  Т.С31_2  Т.С32_2  П.П4  Т.П4_3  Т.П5_3  Т.П6_3  П.TB17  П.П6</p> <p><b>Уметь:</b>  характеризовать  основные формы  эксперимента;  осуществлять выбор  способа анализа и  представления  полученной  информации в  соответствии с  поставленной задачей;</p>
--	--	--	--

			<b>Владеть:</b> навыками работы на современном оборудовании в различных отраслях биологии;	П.П5 Т.ПЗ_3 П.П9
--	--	--	--	------------------------

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

тест по итогам занятия - Введение в проблему	Варианты ответов	Номер задания
Выберите, какой вариант RNAi наиболее подходит для мишени, имеющей последовательность TATGCGGCTATTCGA	1 CGCCAATAAG 2 ACCCCTGCTA 3 TACGGGATAT	Т.Т1_1

устный опрос / собеседование - Введение в проблему	Номер задания
1. Дайте определение экспериментальной биологии, как научного направления в естествознании.	Т.У1_1
2. Какие экспериментальные методы применяются в биологии. Перечислите.	Т.У2_1
3. Охарактеризуйте историю создания метода изотопных индикаторов. Приведите примеры его применения в биологических исследованиях.	Т.У3_1
4. Рентгеноструктурный анализ – краткая характеристика метода, примеры использования в биологии	Т.У4_1
5. Создание микроскопа. Роль микроскопии в развитии биологии.	Т.У5_1
6. Перечислите методы, относящиеся к методам фракционирования. Приведите примеры их применения в биологии	Т.У6_1
7. Обозначьте основные этапы эволюции знания и формирования науки.	Т.У7_1
8. Перечислите совокупность признаков науки.	Т.У8_1
9. Научное исследование – структура, основные этапы.	Т.У9_1
10. Перечислите средства научного исследования.	Т.У10_1
11. Охарактеризуйте языковые средства научного исследования. Приведите примеры.	Т.У11_1
12. Дайте характеристику логическим средствам научного исследования. Приведите примеры.	Т.У12_1
13. Для чего в научном исследовании используются математические средства познания.	Т.У13_1
14. Что дают исследователю информационные средства познания? Приведите примеры	Т.У14_1
15. Охарактеризуйте материальные средства научного исследования. Приведите примеры.	Т.У15_1

доклад / конференция / реферат - Достижения современной биологии	Номер задания
«Эпидемии и пандемии – история борьбы»	Т.Д1_2



<b>контрольная работа - Достижения современной биологии</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Напишите краткое эссе:</p> <p>Вариант 1 Становление вирусологии. Современные представления о жизненном цикле вирусов.</p> <p>Вариант 2 Примеры внедрения открытий в области биологии в практику.</p>	T.KP1_2

<b>ситуационная задача / ситуационное задание / проект - Достижения современной биологии</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Задача. Млекопитающему некоторое время вводили гормон парашитовидной (около-) железы.</p> <p>Вопросы к задаче:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите этот гормон. Каково его физиологическое действие?</li> <li>2. Какие изменения произойдут в костной ткани и какие клетки обеспечат эти изменения?</li> </ol>	T.C31_2
<p>Задача. В ходе эксперимента у новорожденного животного удалили тимус, а затем сделали ему пересадку чужеродного трансплантата. При этом отмечено, что у животного реакция отторжения не развивается.</p> <p>Вопросы к задаче:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните причину этого явления.</li> <li>2. Какие изменения можно наблюдать в селезенке и лимфоузлах у этого животного после удаления тимуса?</li> </ol>	T.C32_2

<b>тест по итогам занятия - Достижения современной биологии</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Укажите, какой терапевтический подход наиболее перспективен при необходимости отключить работу биохимического каскада, препятствуя участию конкретного белка-мишени в каких-то взаимодействиях:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Интерфероны</li> <li>2 Гуманизированные моноклональные антитела</li> <li>3 РНК-интерферирующие агенты</li> </ol>	T.T1_2
<p>У новорожденного множественные пороки развития. Предположите, какой из перечисленных пороков имеет филогенетическую обусловленность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Естественный вывих бедра</li> <li>2 Искривление позвоночника</li> <li>3 Дополнительные ребра на шейных позвонках</li> <li>4 Уменьшенная челюсть</li> </ol>	T.T2_2

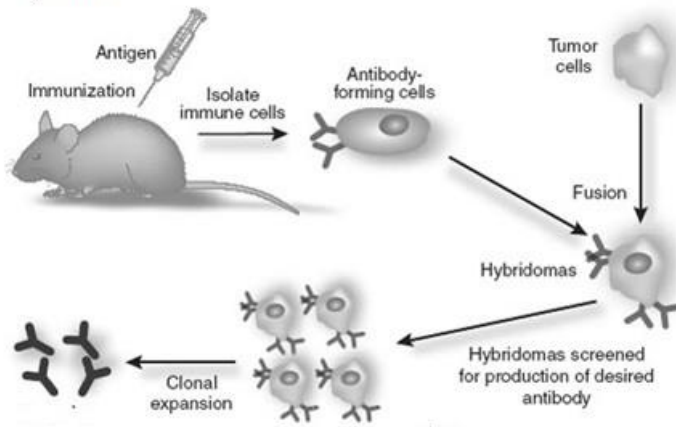
<b>устный опрос / собеседование - Достижения современной биологии</b>	<b>Номер задания</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие черты развития характерны для современной биологии.</li> <li>2. Какое значение в становлении биологических наук имеет дифференциация</li> </ol>	T.Y1_2

<p>отдельных научных дисциплин. Приведите примеры.</p> <p>3. В чем смысл специализации науки. Приведите примеры специализации.</p> <p>4. Дайте краткую характеристику положительным сторонам и отрицательным эффектам дифференциации и специализации науки. Проиллюстрируйте конкретными примерами.</p> <p>5. Значение процесса интеграции наук. Приведите примеры таких наук, охарактеризуйте их особенности.</p> <p>6. Приведите примеры внедрения открытий в области биологии в практику.</p> <p>7. Что стимулировало познавательный интерес к изучению микромира.</p> <p>8. Как шло развитие представлений и микромире.</p> <p>9. Самозарождение жизни. Эксперименты «за» и «против».</p> <p>10. Исследование процесса брожения. Кто «виноват»?</p> <p>11. Роль экспериментов в разработке принципов иммунопрофилактики.</p> <p>12. Открытие мира вирусов. Первые экспериментальные исследования.</p> <p>13. Становление вирусологии. Современные представления о жизненном цикле вирусов.</p> <p>14. Современные методы исследования в области микробиологии и вирусологии.</p> <p>15. Охарактеризуйте эволюцию методов культивирования.</p>	
«Луи Пастер – история великих экспериментов»	Т.У2_2
«Эти удивительные мимивирусы»	Т.У3_2

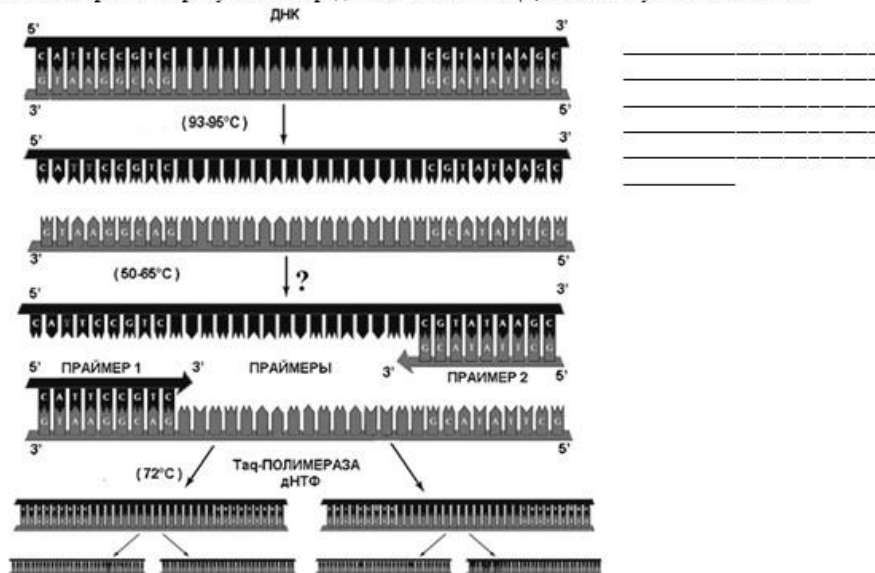
<b>контрольная работа - Горизонты науки</b>	<b>Номер задания</b>
Выберите любую научную статью по биотехнологии. Ознакомьтесь с ней. И напишите отчет по приведенному в статье исследованию.	Т.КР1_3

<b>практическая работа - Горизонты науки</b>	<b>Номер задания</b>												
<p>Б) «Методы догеномной, геномной и постгеномной биологии»</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Методы</th> <th>Краткая характеристики</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Генеалогический</td> <td>Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания</td> </tr> <tr> <td>Цитогенетический</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Соматическая гибридизация</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>ПЦР</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Секвенирование</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	Методы	Краткая характеристики	Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания	Цитогенетический	...	Соматическая гибридизация	...	ПЦР	...	Секвенирование	...	Т.П1_3
Методы	Краткая характеристики												
Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания												
Цитогенетический	...												
Соматическая гибридизация	...												
ПЦР	...												
Секвенирование	...												
	Т.П2_3												

8. Как называется примененный метод и что будет получено в результате эксперимента



9. Посмотрите на рисунок и определите статью ПЦР, отмеченную значком «?»



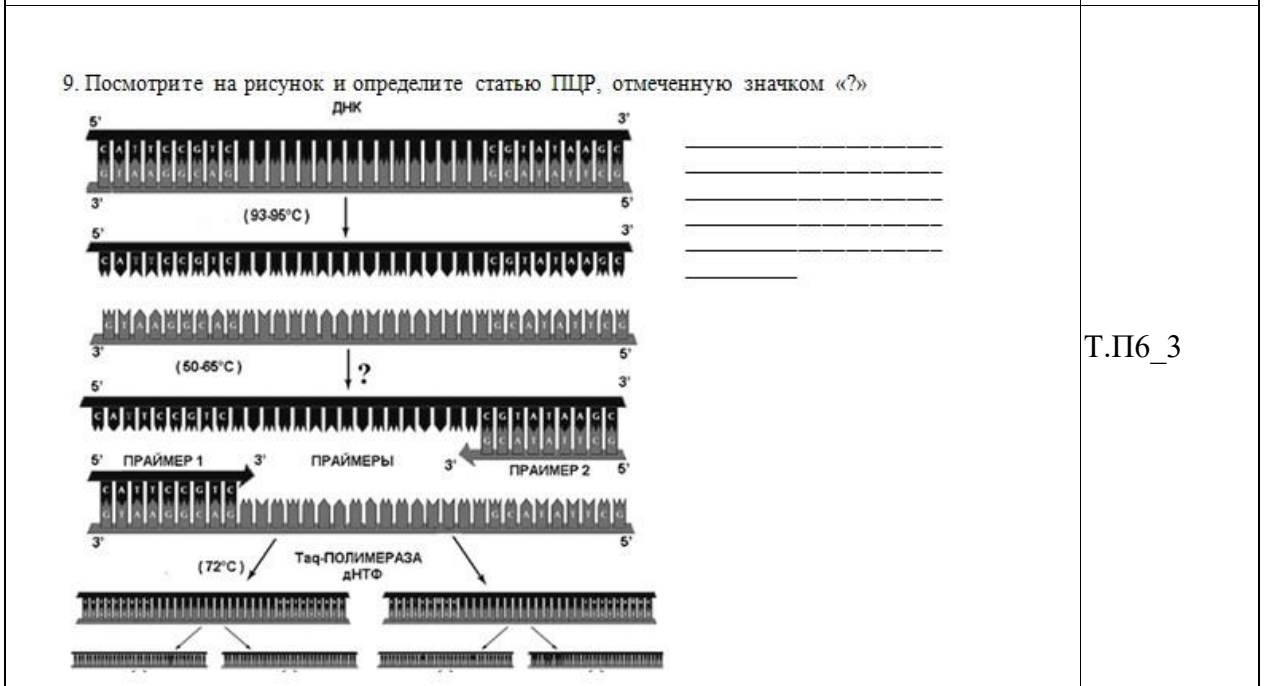
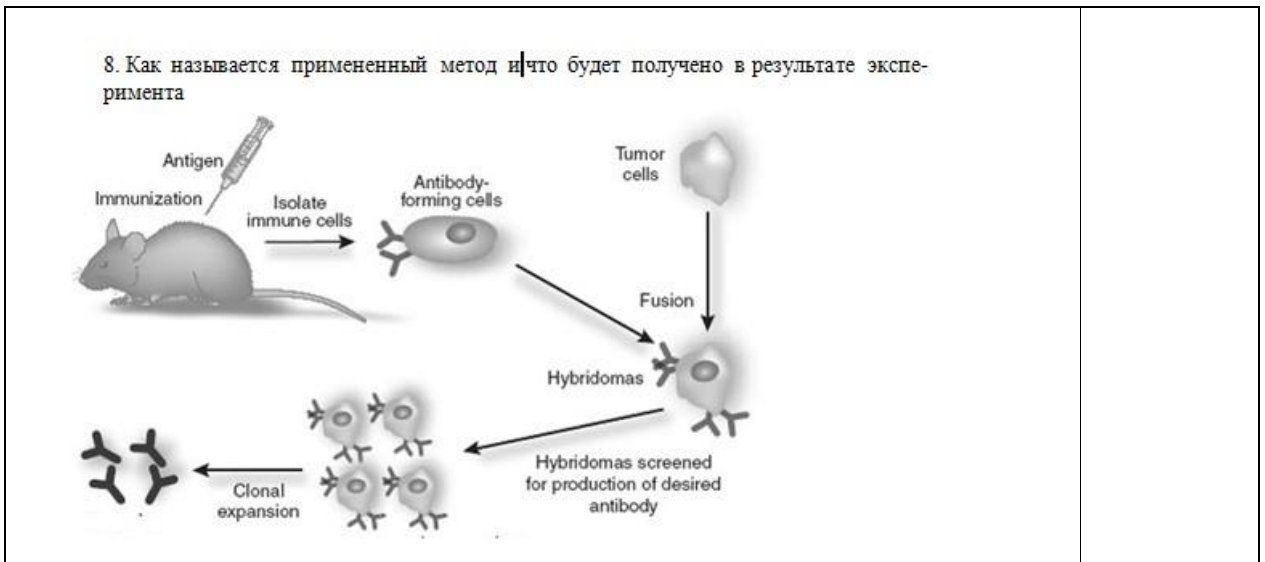
Т.П3\_3

Б) «Методы догеномной, геномной и постгеномной биологии»

Методы	Краткая характеристики
Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания
Цитогенетический	...
Соматическая гибридизация	...
ПЦР	...
Секвенирование	...

Т.П4\_3

Т.П5\_3



тест по итогам занятия - Горизонты науки	Варианты ответов	Номер задания
Компетенцией называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 влияние одной клеточной группы на другую в эмбриогенезе</li> <li>2 способность эмбрионального зачатка к индукции</li> <li>3 способность эмбрионального зачатка к восприятию индукционных стимулов</li> <li>4 эмбриональные стимулы к развитию органов и систем</li> </ol>	T.T1_3
Ценогенезами называются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 приспособления к эмбриональным условиям развития</li> <li>2 приспособления к условиям окружающей</li> </ol>	T.T2_3

	среды 3 нарушения эмбрионального развития, приводящее к уродствам 4 образование зародышевых листков	
--	--	--

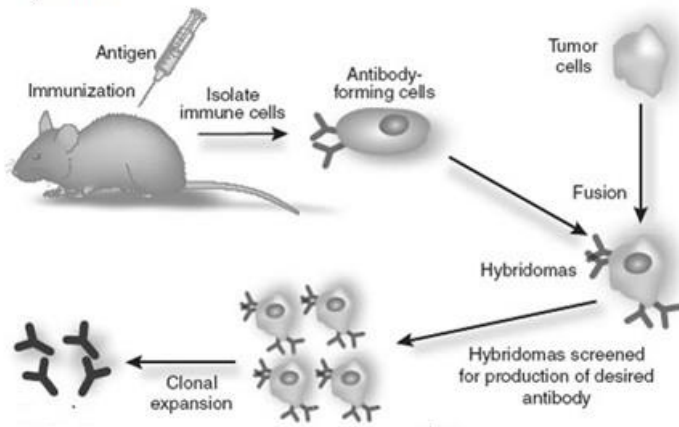
<b>устный опрос / собеседование - Горизонты науки</b>	<b>Номер задания</b>
1. Роль науки в современном обществе	T.Y1_3
2. Методология научного познания	T.Y2_3
3. Классификация научных исследований	T.Y3_3
4. Этапы и планирование научного исследования	T.Y4_3
5. Выбор темы исследования и обоснование ее актуальности	T.Y5_3
6. Источники научной информации	T.Y6_3
7. Документные классификации	T.Y7_3
8. Информационный поиск и анализ состояния вопроса исследования	T.Y8_3
9. Патентная информация	T.Y9_3
10. Цель, задачи и особенности теоретического исследования	T.Y10_3
11. Формирование научной гипотезы	T.Y11_3
12. Структурные компоненты решения научной задачи	T.Y12_3
13. Формальная и диалектическая логика	T.Y13_3
14. Математическое моделирование	T.Y14_3
15. Уравнения, используемые при моделировании	T.Y15_3
16. Контроль математической модели	T.Y16_3
17. Классификация экспериментов	T.Y17_3
18. Планирование эксперимента	T.Y18_3
19. Графическая интерпретация случайных величин и построение гистограмм	T.Y19_3
21. Функция распределения случайной величины	T.Y20_3
22. Нормальный закон распределения	T.Y21_3
23. Проверка нормальности распределения случайной величины	T.Y22_3
24. Анализ результатов эксперимента	T.Y23_3
25. Обоснование количества опытов	T.Y24_3
26. Дисперсионный анализ	T.Y25_3
27. Сглаживание данных эксперимента	T.Y26_3
28. Регрессионный анализ	T.Y27_3
29. Корреляционный анализ	T.Y28_3
30. Общие требования к диссертации	T.Y29_3
31. Структура диссертационной работы и функции ее элементов	T.Y30_3
32. Психологическая подготовка исследователя.	T.Y31_3
33. Научная этика.	T.Y32_3

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

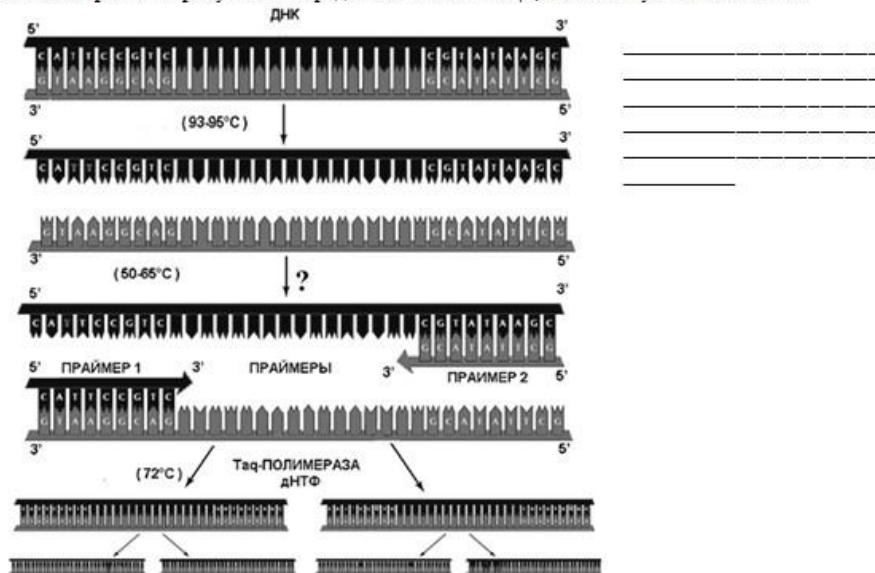
<b>Зачет. Практическое задание</b>	<b>Номер</b>
------------------------------------	--------------

		задания																								
<p>Заполните таблицу. Информация приведенная по энергетике является демонстративной</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Отрасль</th> <th>Проблемы</th> <th>Перспективы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Энергетика</td> <td>Необходимость разработки новых источников энергии</td> <td>Получение биогаза (метана) с использованием сообществ микроорганизмов</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Отрасль	Проблемы	Перспективы	Энергетика	Необходимость разработки новых источников энергии	Получение биогаза (метана) с использованием сообществ микроорганизмов	...																		П.П1
Отрасль	Проблемы	Перспективы																								
Энергетика	Необходимость разработки новых источников энергии	Получение биогаза (метана) с использованием сообществ микроорганизмов																								
...																										
<p>Заполните таблицу "История метода клонирования"</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Эксперименты</th> <th>Краткая характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Работы В. Ру</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Х. Дриша</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Х. Шпемана</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Х. Шпемана и Г. Мангольд</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Г.В. Лопашова</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Р. Бриггса и Т. Кинга</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Дж. Гердона</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы К. Илменсее и П. Хоппе</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Л.М. Чайлахяна</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Я. Уилмута</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Работы Р. Янагимачи</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Эксперименты	Краткая характеристика	Работы В. Ру		Работы Х. Дриша		Работы Х. Шпемана		Работы Х. Шпемана и Г. Мангольд		Работы Г.В. Лопашова		Работы Р. Бриггса и Т. Кинга		Работы Дж. Гердона		Работы К. Илменсее и П. Хоппе		Работы Л.М. Чайлахяна		Работы Я. Уилмута		Работы Р. Янагимачи		П.П2
Эксперименты	Краткая характеристика																									
Работы В. Ру																										
Работы Х. Дриша																										
Работы Х. Шпемана																										
Работы Х. Шпемана и Г. Мангольд																										
Работы Г.В. Лопашова																										
Работы Р. Бриггса и Т. Кинга																										
Работы Дж. Гердона																										
Работы К. Илменсее и П. Хоппе																										
Работы Л.М. Чайлахяна																										
Работы Я. Уилмута																										
Работы Р. Янагимачи																										
<p>Заполните таблицу</p> <p>«Ферменты генетической инженерии»</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ферменты</th> <th>Назначение в генной технике</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Рестриктазы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ДНК-полимеразы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ДНК-лигазы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Терминальные трансферазы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ревертазы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Эндонуклеазы</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Ферменты	Назначение в генной технике	Рестриктазы		ДНК-полимеразы		ДНК-лигазы		Терминальные трансферазы		Ревертазы		Эндонуклеазы		П.П3										
Ферменты	Назначение в генной технике																									
Рестриктазы																										
ДНК-полимеразы																										
ДНК-лигазы																										
Терминальные трансферазы																										
Ревертазы																										
Эндонуклеазы																										
<p>Б) «Методы догеномной, геномной и постгеномной биологии»</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Методы</th> <th>Краткая характеристики</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Генеалогический</td> <td>Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания</td> </tr> <tr> <td>Цитогенетический</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Соматическая гибридизация</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>ПЦР</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Секвенирование</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>		Методы	Краткая характеристики	Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания	Цитогенетический	...	Соматическая гибридизация	...	ПЦР	...	Секвенирование	...	П.П4												
Методы	Краткая характеристики																									
Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания																									
Цитогенетический	...																									
Соматическая гибридизация	...																									
ПЦР	...																									
Секвенирование	...																									
		П.П5																								

8. Как называется примененный метод и что будет получено в результате эксперимента



9. Посмотрите на рисунок и определите статью ПЦР, отмеченную значком «?»



П.П6

Б) «Методы догеномной, геномной и постгеномной биологии»

Методы	Краткая характеристики
Генеалогический	Анализ генеалогий (родословных) семей пациентов с целью установления наследственной основы заболевания
Цитогенетический	...
Соматическая гибридизация	...
ПЦР	...
Секвенирование	...

П.П7

П.П8



8. Как называется примененный метод и что будет получено в результате эксперимента

Antigen  
Immunization  
Isolate immune cells  
Antibody-forming cells  
Tumor cells  
Fusion  
Hybridomas  
Hybridomas screened for production of desired antibody  
Clonal expansion

9. Посмотрите на рисунок и определите статью ПЦР, отмеченную значком «?»

ДНК  
5' 3'  
3' 5'  
(93-95°C)  
5' 3'  
(50-65°C)  
5' ПРАЙМЕР 1 3' ПРАЙМЕРЫ 3' ПРАЙМЕР 2 5'  
(72°C)  
Таq-ПОЛИМЕРАЗА дНТФ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

П.П9

Зачет. Теоретический вопрос	Номер задания
1. Классификация методов научного исследования.	П.ТВ1
2. Особенности и специфика эксперимента, как метода научного исследования.	П.ТВ2
3. Особенности выбора объектов для экспериментального исследования: виды объектов, их преимущества и недостатки. Рандомизация, заслепление, контрольная и экспериментальная группа.	П.ТВ3
4. Грызуны, как объекты для экспериментального исследования. "Чистые линии" грызунов и их разновидности.	П.ТВ4
5. Этические аспекты использования лабораторных животных в экспериментальных исследованиях.	П.ТВ5



6. Основные правила ухода, содержания, питания лабораторных животных (на примере грызунов).	П.ТВ6
7. Основные правила хирургических манипуляций с экспериментальными животными. Методики забора крови, введения веществ экспериментальному животному.	П.ТВ7
8. Использование наркоза при манипуляциях на экспериментальных животных.	П.ТВ8
9. Выведение лабораторных животных из эксперимента: причины, основные принципы и методы. Кардиальная перфузия.	П.ТВ9
10. Правила забора морфологического и др. материала в экспериментальном исследовании.	П.ТВ10
11. Оптическая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, физические ограничения, основные методы (светлое поле, темное поле, поляризационная микроскопия).	П.ТВ11
12. Флуоресцентная микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, требования к изучаемым объектам; естественные и искусственные флюорохромы; лазерная сканирующая конфокальная микроскопия.	П.ТВ12
13. Рентгеновская и ультрафиолетовая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип; преимущества и недостатки.	П.ТВ13
14. Электронная микроскопия в биомедицинских исследованиях: классификация. Трансмиссионная электронная микроскопия: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки.	П.ТВ14
15. Электронная микроскопия в биомедицинских исследованиях: классификация. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки. Сканирующий зондовый микроанализ.	П.ТВ15
16. Атомно-силовая микроскопия в биомедицинских исследованиях: принцип, разрешающие возможности, основные этапы пробоподготовки.	П.ТВ16
17. Фиксация материала для гистологического исследования: цели, виды. Выбор метода фиксации. Классификация химических фиксаторов.	П.ТВ17
18. Общие правила фиксации материала в клинике и лаборатории. Вырезка тканевого материала для последующей подготовки к изготовлению препаратов.	П.ТВ18
19. Проводка тканевого материала и заливка в парафин. Особенности заливки и хранения в целлоидине.	П.ТВ19
20. Декальцинация - цели, объекты, которые необходимо декальцинировать перед изучением, методы декальцинации. Экспресс-декальцинация.	П.ТВ20

21. Изготовление срезов с парафиновых блоков. Типы микротомов, их устройство. Правила и возможные ошибки при изготовлении срезов.	П.ТВ21
22. Изготовление срезов с замороженных объектов (криотомия). Криотомы - техническое устройство и принцип работы.	П.ТВ22
23. Преимущества и недостатки криосрезов и срезов с парафиновых блоков. Место обоих методов в клинической морфологической диагностике.	П.ТВ23
24. Порядок окрашивания срезов. Депарафинизация, регидратация, окрашивание, заключение под покровное стекло. Основные виды монтирующих сред и их характеристики.	П.ТВ24
25. Теоретические основы гистологических окрашиваний. Классификация гистологических красителей, особенности их химического строения.	П.ТВ25
26. Основные виды гистологических окрасок (окраска гематоксилином и эозином, окраска по Ван-Гизону, по Массону, по Маллори).	П.ТВ26
27. Гистохимические методы исследования тканей: основные принципы и условия, особенности подготовки материала для исследования. Структуры, выявляемые с помощью гистохимического окрашивания (с примерами реакций). Ферментная гистохимия, ее принципы.	П.ТВ27
28. Иммуногистохимическое исследование: принцип, основные понятия: антиген, антитела. Классы диагностических (исследовательских) антител.	П.ТВ28

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

<b>Семестр (Курс) - 8 (4)</b>			
<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Максимальный приведенный балл</b>
доклад / конференция / реферат	Достижения современной биологии	12	
контрольная работа	Горизонты науки	10	
контрольная работа	Достижения современной биологии	10	
практическая работа	Горизонты науки	5	
ситуационная задача / ситуационное	Достижения современной биологии	3	

задание / проект			
тест по итогам занятия	Введение в проблему	10	
тест по итогам занятия	Горизонты науки	15	
тест по итогам занятия	Достижения современной биологии	25	
устный опрос / собеседование	Введение в проблему	2	
устный опрос / собеседование	Горизонты науки	3	
устный опрос / собеседование	Достижения современной биологии	5	
Максимальный текущий балл		100	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		15	20
Критерии оценивания		<p>8-15 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач</p> <p>0-7 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.</p>	
Общий балл по дисциплине		115	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## 5. Список используемых сокращений

Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т