

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г., № 6

**Рабочая программа дисциплины**

***Спецпрактикум по молекулярной  
биологии и иммунологии***

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования  
бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород  
2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.05 «Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) ООП направления подготовки 06.03.01 «Биология». Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц. Дисциплина обязательна для освоения в 7 и 8 семестре. Дисциплина «Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии» базируется на основе курсов «Молекулярная биология», «Иммунология», «Микробиология». Студенты к моменту освоения дисциплины «Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии» ознакомлены с принципами работы в лаборатории, освоенными в рамках лабораторных занятий предшествующих дисциплин.

**Целью освоения дисциплины «Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии» является:**

знакомство с современными молекулярно-биологическими, иммунологическими и микробиологическими методами исследования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-2 Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-2.1. Знает: - стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	<i>Знает стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении лабораторных работ по молекулярной биологии и иммунологии;</i>	Тесты;  Вопросы для собеседования на лабораторных занятиях и экзамене;  Контрольные работы;
	ПК-2.2. Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;	<i>Умеет подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении работ с биологическими объектами (белками, нуклеиновыми кислотами) в лабораторных условиях</i>	
	ПК-2.3. Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике.	<i>Владеет методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении работ с биологическими объектами (белками, нуклеиновыми кислотами) в лабораторных условиях</i>	
ПК-5 Способен применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов	ПК-5.1. Знает: - основные понятия по теории и методам в области биологии, способам обработки и синтеза биологической информации;	<i>Знает основные понятия по теории и методам в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов прокариот, эукариот, особенностях экспрессии генома человека, знаниями основ</i>	Практические задания;  Контрольные работы;  Рефераты;

современной биологии, способов обработки и синтеза биологической информации при разработке и реализации проектов в разных сферах профессиональной деятельности (под руководством или самостоятельно);		<i>микробиологии и вирусологии, молекулярных и клеточных механизмов иммунного ответа, основ молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии</i>	
	ПК-5.2. Умеет: - применять базовые знания в области биологии при формулировании тематики проекта, подборе методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации;	<i>Умеет применять базовые знания в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов прокариот, эукариот, особенностях экспрессии генома человека, знаниями основ микробиологии и вирусологии, молекулярных и клеточных механизмов иммунного ответа, основ молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии при формулировании тематики проекта, подборе методов и подходов в процессе научно-исследовательской и прикладной деятельности;</i>	
	ПК-5.3. Владеет: - приемами формирования тематики проекта, подбора методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации.	<i>Владеет приемами формирования тематики проекта, подбора методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации для выполнения молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических работ, а также их использования в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских и биоэкологических задач.</i>	
ПК-6 Способен применять правила составления отчетной документации, использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности	ПК-6.1. Знает: - правила составления отчетной документацией, нормативные базы, необходимые для организации проекта;	<i>Знает правила составления отчетной документацией, нормативные базы, необходимые для организации проекта в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов вирусов, прокариот, эукариот, особенности экспрессии генома человека, природу вирусов и бактерий, молекулярные и клеточные механизмы иммунного ответа, основы молекулярной</i>	Практические задания;  Контрольные работы;  Рефераты.

выполнения проекта		<i>диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии;</i>	
	ПК-6.2. Умеет: - составлять и вести отчетную документацию, используя нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта;	<i>Умеет составлять и вести отчетную документацию, используя нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов вирусов, прокариот, эукариот, особенности экспрессии генома человека, природу вирусов и бактерий, молекулярные и клеточные механизмы иммунного ответа, основы молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии</i>	
	ПК-6.3. Владеет: - навыками составления отчетной документации с использованием нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности выполнения проекта	<i>Владеет навыками составления отчетной документации с использованием нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности выполнения молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических работ, а также их использования в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских и биоэкологических задач.</i>	

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

##### 7 семестр

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>97</b>
<b>- лабораторные работы</b>	<b>96</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>47</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>

**8 семестр**

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>97</b>
<b>- лабораторные работы</b>	<b>96</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>47</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	<b>78</b>

**3.2. Содержание дисциплины****7 семестр**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	в том числе		
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1 Методы иммунопреципитации белков и нуклеиновых кислот	12	8	8	4
Тема 2 Метод иммуномагнитная сепарация клеток	12	8	8	4
Тема 3 Принцип и разновидности иммуноферментного анализа	12	8	8	4
Тема 4 Иммуноферментный метод определения иммуноглобулинов	12	8	8	4
Тема 5 Принцип метода иммуноблот и его разновидности	12	8	8	4
Тема 6 Иммунофлуоресценция, флуорофоры используемые в биологических исследованиях	12	8	8	4
Тема 7 Иммунофлуоресцентное окрашивание поверхностных белков клетки	12	8	8	4

Тема 8 Принцип метода проточной цитометрии	12	8	8	4
Тема 9 Санитарно-микробиологическое исследование воды.	12	8	8	4
Тема 10 Санитарно-бактериологическое исследование смывов с рук и объектов внешней среды.	12	8	8	4
Тема 11 Микрофлора лекарственного сырья и готовых лекарственных форм.	11	7	7	4
Тема 12 Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов	11	7	7	3
В т.ч.текущий контроль	2	2	2	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>47</b>

### 8 семестр

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	в том числе		
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1 Методы выделения нуклеиновых кислот	12	8	8	4
Тема 2 Основы полимеразной цепной реакции	12	8	8	4
Тема 3 Модификации полимеразной цепной реакции	12	8	8	4
Тема 4 Расшифровка первичной структуры (секвенирование) нуклеиновых кислот	12	8	8	4
Тема 5 Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле	12	8	8	4
Тема 6 Электрофорез в полиакриламидном геле	12	8	8	4
Тема 7 Микробы-антагонисты и антибиотические вещества. Методы выделения чистых культур актиномицетов.	12	8	8	4
Тема 8 Подбор питательных сред для культивирования выделенных штаммов продуцентов антибиотиков	12	8	8	4
Тема 9 Анализ развития в динамике микроорганизмов,	12	8	8	4

образующих антибиотик				
Тема 10 Методы определения антибиотической активности микроорганизмов, выросших на твердых средах.	12	8	8	4
Тема 11 Методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их в жидких питательных средах.	11	7	7	4
Тема 12 Методы выделения нуклеиновых кислот	11	7	7	3
В т.ч.текущий контроль	2	2	2	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>47</b>

Практические занятия (лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: выполнение практических заданий, устных опросов, написание тестов и контрольных работ, подготовка рефератов

На проведение практических занятий (лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 96 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;
- Участие в организации и проведении контроля биологической и экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства, участие в исследованиях по созданию новых сортов в растениеводстве
- Участие в планировании и проведении работ по мониторингу среды обитания промысловых гидробионтов, участие в работах по биологическому контролю качества и безопасности водных биоресурсов

- компетенций –

*ПК-2.* Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

*ПК-5.* Способен применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии, способов обработки и синтеза биологической информации при разработке и реализации проектов в разных сферах профессиональной деятельности (под руководством или самостоятельно).

*ПК-6.* Способен применять правила составления отчетной документации, использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

В качестве самостоятельной работы студентов выбрана подготовка к практическим занятиям. Темы практических занятий описаны в содержании дисциплины. Самостоятельная работа студентов предполагает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебные пособия. Основным показателем оценки и методом контроля самостоятельной работы студентов является посещаемость и участие в устном опросе при проведении практических занятий. Для участия в обсуждении необходимо: ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины; изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме.

##### **Литература**

1. Калугин А.В., Новиков Д.В., Луковникова Л.Б., Фомина С.Г., Перенков А.Д., Новиков В.В. Пособие к практическим занятиям по молекулярной биологии. Часть 1. Общелабораторная практика [Электронный ресурс]. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2015. – 39 с. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html> (Фонд электронных публикаций ННГУ – рег. №1010.15.01 от 03.09.15.).
2. Перенков А.Д., Новиков Д.В., Фомина С.Г., Луковникова Л.Б., Калугин А.В., Касатова Е.С., Новиков В.В. Пособие к практическим занятиям по молекулярной биологии. Часть 2. Методы молекулярной диагностики: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. И.Н. Лобачевского, 2015. – 44 с. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html> (Фонд электронных публикаций ННГУ – рег. №1011.15.01 от 03.09.15.).
3. Касатова Е.С., Луковникова Л.Б., Фомина С.Г., Горшкова Е.Н., Василенко Е.А., Калугин А.В., Новиков Д.В., Перенков А.Д., Астраханцева И.В., Новиков В.В. Пособие к практическим занятиям по молекулярной биологии. Часть 3. Исследование физико-химических свойств белков и нуклеиновых кислот: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, 2015. – 19 с. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html> (Фонд электронных публикаций ННГУ – рег. №1026.15.01 от 28.09.15.).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии» (<https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=4099>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

#### **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),**

включающий:

##### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**



Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на

		уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

#### 7 семестр

Вопросы	Код формируемой компетенции
1.Основные этапы иммунопреципитации белков и нуклеиновых кислот	ПК-2
2. Преимущества использования иммуномагнитных гранул для преципитации.	ПК-5
3. Применение метода ко-иммунопреципитации	ПК-5
4. Типы флуорофоров, используемых для иммунофлуоресценции.	ПК-2
5. Прямой иммуноферментный анализ.	ПК-2
6. Непрямой иммуноферментный анализ.	ПК-2
7. Конкурентный иммуноферментный анализ.	ПК-2
8. Ферменты, используемые в иммуноферментном анализе.	ПК-2
9. Принцип метода Саузерн блот.	ПК-2
10.Принцип метода Нозерн блот.	ПК-2
11. Принцип метода Вестерн блот.	ПК-2
12. Перенос молекул из геля на мембрану.	ПК-2
13. Преимущества денситометрии для анализа результатов иммуноблота.	ПК-5
14. Методы иммобилизации молекул на твёрдой фазе.	ПК-2
15. Характеристика лейкоцитов по светорассеянию.	ПК-2
16. Разновидности иммуноферментного метода.	ПК-2
17. Основы метода проточной цитометрии.	ПК-2
18. Этапы проведения иммуноблота.	ПК-2
19. Принцип метода иммунофлуоресценции.	ПК-2
20. Варианты метода иммунопреципитации.	ПК-2
21. Свойства используемых флуорофоров и флуоресцентных белков.	ПК-2
22. Применение метода иммунопреципитации в научных исследованиях.	ПК-5
23. Предмет, задачи и объекты санитарной микробиологии. Санитарно-показательные микроорганизмы и требования, предъявляемые к ним.	ПК-5, ПК-6
24. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, наиболее часто встречающиеся в объектах окружающей среды.	ПК-2
25. Санитарно-микробиологическая характеристика воды. Сапрофитные и санитарно-показательные микроорганизмы воды. Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям.	ПК-5, ПК-6

26. Санитарно-микробиологическая характеристика воздуха. Патогенные микроорганизмы воздуха и передача инфекций аэрогенным путем. Санитарная оценка воздуха закрытых помещений по микробиологическим показателям.	ПК-5, ПК-6
27. Санитарно-микробиологическая характеристика пищевых продуктов. Характеристика возбудителей, источниками которых могут быть пищевые продукты.	ПК-5, ПК-6
28. Микроорганизмы, являющиеся санитарно-показательными в пищевой промышленности.	ПК-2, ПК-6
29. Санитарно-микробиологическое исследование готовых лекарственных препаратов. Основные принципы микробиологического контроля качества лекарственных средств.	ПК-5, ПК-6
30. Определение микробной обсемененности готовых лекарственных форм.	ПК-2

### 8 семестр

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Методы выделения нуклеиновых кислот.	ПК-2
2. Выделение нуклеиновых кислот с применением магнитной сепарации.	ПК-2
3. Твердофазные методы выделения нуклеиновых кислот.	ПК-2
4. Методы выделения нуклеиновых кислот из разного биологического материала	ПК-2
5. История создания и общий принцип ПЦР	ПК-2
6. Основные компоненты реакционной смеси для ПЦР	ПК-2
7. Температурные режимы проведения ПЦР	ПК-2
8. Полимеразы, используемые при постановке ПЦР. Дополнительные компоненты ПЦР	ПК-2
9. Разновидности ПЦР: Nested PCR и Semi-nested PCR	ПК-2
10. Разновидности ПЦР: Long and accurate PCR и Мультиплексная ПЦР	ПК-2
11. ПЦР с горячим стартом и Ступенчатая ПЦР	ПК-2
12. Обратная транскрипция ПЦР (ОТ-ПЦР)	ПК-2
13. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле	ПК-2
14. Количественная ПЦР (qPCR). Общий принцип метода	ПК-2
15. Разновидности конструкций зондов для количественной ПЦР (qPCR). Принципы сравнения пороговых циклов реакции в количественной ПЦР	ПК-2
16. Секвенирование. Разные подходы к секвенированию	ПК-2, ПК-5
17. Секвенирование по Сенгеру	ПК-2
18. Пиросеквенирование	ПК-2
19. Полупроводниковое и нанопоровое секвенирование	ПК-2
20. Электрофорез в полиакриламидном геле	ПК-2
21. Методы поисков организмов-продуцентов антибиотических веществ.	ПК-2
22. Выделение микроорганизмов, продуцирующих антибиотики.	ПК-2
23. Основные методы выделения продуцентов антибиотиков из природных условий.	ПК-2, ПК-6

24. Методы идентификации микроорганизмов- продуцентов антибиотиков.	ПК-2
25. Основные методы выделения и очистки антибиотиков.	ПК-2
26. Основные пути повышения способности микроорганизмов к образованию антибиотиков.	ПК-2
27. Методы сохранения микроорганизмов-продуцентов антибиотиков в активном состоянии.	ПК-2
28. Основные методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их на твердых питательных средах (антибиотики, продуцируемые актиномицетами, бактериями, грибами).	ПК-2
29. Основные методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их на жидких питательных средах.	ПК-2
30. Характеристика биологических, химических, физико-химических и иммунохимических методов количественного определения антибиотиков.	ПК-2

### **5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-2: 7 семестр**

#### **Вопросы для собеседования (устный опрос) на практических занятиях**

1. Основные этапы иммунопреципитации белков и нуклеиновых кислот.
2. Применение метода ко-иммунопреципитации.
3. Преимущества использования иммуномагнитных гранул для преципитации.
4. Разновидности иммуноферментного метода.

#### **Примеры тестовых заданий**

1. Санитарная микробиология создана на стыке следующих наук:
  - а) микробиологии, эпидемиологии и иммунологии
  - б) микробиологии, гигиены и эпидемиологии
  - в) микробиологии, гигиены и иммунологии
2. Санитарную микробиологию используют для:
  - а) ранней и быстрой индикации бактериального загрязнения объектов окружающей среды
  - б) проведения мероприятий по снижению и предупреждению инфекционных заболеваний
  - в) изучения закономерностей эпидемического процесса
  - г) разработки методов контроля состояния объектов окружающей среды
3. Назовите объект окружающей среды, наиболее значимый в распространении вирусов и инфицировании ими людей:
  - а) атмосферный воздух
  - б) воздух закрытых помещений
  - в) питьевая вода и поверхностные водоемы
  - г) почва
4. На каком принципе основан метод Коха при санитарно-микробиологическом исследовании воздуха:
  - а) осаждение воздуха на чашках с агаром

- б) использование специальных приборов
- в) все вышеперечисленное

5. Назовите микроорганизмы, способные размножаться в пищевых продуктах при хранении их в условиях холодильника:

- а) эшерихии
- б) иерсинии
- в) псевдомонады
- г) листерии

6. Объектами исследования при проведении бактериологического контроля в ЛПУ на стерильность служат:

- а) хирургические инструменты
- б) шприцы, иглы, зонды
- в) прикроватные тумбочки
- г) пищевые продукты

7. К неспецифической микрофлоре пищевых продуктов относят все микроорганизмы, кроме:

- а) сапрофитов
- б) возбудителей порчи
- в) патогенной флоры
- г) СПМО
- д) лактобацилл

8. При оценке качества питьевой воды централизованного водоснабжения определяют следующие микробиологические показатели:

- а) ОМЧ
- б) ОКБ
- в) термотолерантные колиформные бактерии
- г) холерные вибрионы

9. К СПМО воды не относят:

- а) ОКБ
- б) термотолерантные колиформные бактерии
- в) коли-фаги
- г) гемолитические стрептококки

10. Назовите возбудителей пищевых токсикоинфекций:

- а) протей
- б) трепонемы
- в) сарцины
- г) нейссерии
- д) микрококки

11. Почва, как фактор передачи, играет основную роль при всех инфекциях, кроме:

- а) столбняка, ботулизма
- б) раневой анаэробной инфекции
- в) дифтерии
- г) трепонематозов

12. При санитарно-бактериологическом исследовании воздуха для определения общей

микробной обсемененности первичный посев проводят на питательную среду:

- а) МПА
- б) ЖСА
- в) Эндо
- г) кровяной агар

13. Бактериологический контроль качества готовых консервов осуществляют, определяя:

- а) промышленную стерильность
- б) стерильность
- в) возбудителей порчи
- г) патогенные микроорганизмы
- д) ботулинический и стафилококковый токсины

14. Бактериальная обсемененность воздуха закрытых помещений больше:

- а) зимой
- б) весной
- в) летом
- г) осенью

15. При санитарном анализе почвы определяют все показатели, кроме:

- а) общего количества сапрофитов
- б) колиформных бактерий
- в) энтерококков
- г) патогенных энтеробактерий
- д) энтеровирусов

16. При плановом определении в питьевой воде колиформных бактерий преимущество отдают методу исследования:

- а) прямому посеву на среду Эндо
- б) титрационному
- в) мембранной фильтрации
- г) микроскопическому

17. При бомбаже или нарушении герметичности баночные консервы:

- а) исследуют для контроля их стерильности
- б) исследуют для контроля их промышленной стерильности
- в) дальнейшему исследованию не подлежат (исследуются только при расследовании случаев пищевых отравлений)

18. Назовите микроорганизмы, которые попадают в почву с выделениями человека и животных и дольше всех в ней сохраняются:

- а) энтерококки
- б) колиформные бактерии
- в) возбудитель сибирской язвы
- г) патогенные энтерококки

19. Санитарно-показательные микроорганизмы должны соответствовать следующим требованиям:

- а) длительность выживания во внешней среде меньше, чем у патогенных микроорганизмов
- б) отсутствие размножения во внешней среде
- в) высокая изменчивость во внешней среде

- г) постоянное выделение во внешнюю среду из организма человека и животных
- д) постоянное обитание в естественных полостях человека и животных

20. При санитарно-микробиологическом исследовании воды централизованных источников водоснабжения определяют следующие показатели:

- а) споры сульфитредуцирующих клостридий
- б) ОМЧ
- в) ТКБ
- г) ОКБ

### **8 семестр**

#### **Вопросы для собеседования (устный опрос) на практических занятиях**

1. Твердофазные методы выделения нуклеиновых кислот.
2. Выделение нуклеиновых кислот с применением магнитной сепарации.
3. Полимеразная цепная реакция. История создания.
4. Компоненты реакционной смеси для ПЦР.
5. Разновидности ПЦР: гнездовая ПЦР, обратная транскрипция, сопряженная с ПЦР.
6. Разновидности ПЦР: мультиплексная ПЦР, ПЦР с горячим спиртом, ступенчатая ПЦР.
7. ПЦР в реальном времени.
8. Цифровая ПЦР.
9. Антагонизм в мире микроорганизмов и образование антибиотических веществ.
10. Основные методы выделения продуцентов антибиотиков.
11. Пути повышения способности микроорганизмов к образованию антибиотиков.
12. Методы сохранения микроорганизмов продуцентов антибиотиков в активном состоянии.

#### **5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-5, ПК-6**

### **7 семестр**

#### **Вопросы к контрольным работам**

1. Этапы проведения иммуноблота.
2. Преимущества денситометрии для анализа результатов иммуноблота.
3. Варианты метода иммунопреципитации.
4. Методы иммобилизации молекул на твердой фазе.
5. Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям.
6. Санитарная оценка воздуха по микробиологическим показателям.
7. Санитарно-микробиологические показатели контроля качества пищевых продуктов.
8. Методы санитарно-бактериологического исследования предметов обихода, оборудования и рук персонала на предприятиях пищевой промышленности.

#### **Темы рефератов**

1. Применение иммуноферментного метода в диагностике инфекционных заболеваний.
2. Использование проточной цитометрии для фенотипирования клеток иммунной системы.
3. Применение хемилюминесценции в биологических исследованиях.
4. Твердофазный ИФА и иммуноблот в диагностике ВИЧ.
5. Возможности метода иммунопреципитации для научных исследований.
6. Источники инфекционных заболеваний в воде.
7. Источники возбудителей инфекционных заболеваний в почве.
8. Возбудители инфекционных заболеваний, распространяющихся аэрогенным путём.
9. Микроорганизмы, являющиеся санитарно-показательными в пищевой промышленности.

## 10. Пищевые токсикоинфекции.

### 8 семестр

#### **Вопросы к контрольным работам**

1. Рассчитать сколько грамм NaCl нужно взять для приготовления 35 мл 5 М раствора
2. Сколько нужно взять 96% этилового спирта для приготовления 23 мл 48% этилового спирта
3. Рассчитайте сколько необходимо взять 14М раствора  $\beta$  - меркаптоэтанола для приготовления 50 мл 10 мМ  $\beta$  - меркаптоэтанола.
4. Методы выделения продуцентов антибиотиков из природных условий.
5. Подбор питательных сред для выделения продуцентов антибиотиков из природных условий.

#### **Практические задания**

- Задача 1.  
Определить штаммы E.coli, содержащие плазмидную ДНК
- Задача 2.  
Сравнить исходное количество плазмидной ДНК в клетках разных штаммов E.coli
- Задача 3.  
Определить нуклеотидную последовательность гена по электрофореграмме
- Задача 4.  
Оценить наличие альбумина в образцах с помощью маркера молекулярной массы
- Задача 5.  
Идентифицировать нуклеиновые кислоты штаммов E.coli по электрофореграмме
- Задача 6.  
Оценить наличие плазмидной ДНК в клетках разных штаммов E.coli
- Задача 7.  
Найти однонуклеотидные полиморфизмы по электрофореграмме секвенируемых последовательностей

#### **Темы рефератов:**

- Дополнительные компоненты реакционной смеси для проведения ПЦР.  
Применение секвенирования для оценки однонуклеотидных полиморфизмов.  
Использование ПЦР для диагностики патологии разной этиологии.  
Биологическая роль антибиотиков в природе.  
Стадии промышленного получения антибиотиков.  
Механизмы биологического действия антибиотиков.  
Молекулярные основы резистентности к антибиотикам.

### **5.2.4. Темы курсовых работ, эссе, рефератов**

#### 7 семестр

1. Методы диагностики и мониторинга аутоиммунных заболеваний.
2. Применение флуоресцентных белков в научных исследованиях.
3. Определение локализации белков в клетке методом иммунофлуоресценции.
4. Области применения проточной цитометрии.
5. Общие принципы установления допустимого уровня микрофлоры в лекарственных средствах.
6. Характеристика бактерий-контаминантов, наличие которых недопустимо в нестерильных лекарственных средствах (НЛС).



## 8 семестр

1. Разновидности электрофореза в ПААГ.
2. Принципы выбора метода оценки концентрации белков и нуклеиновых кислот по оптической плотности.
3. Применение электрофореза в агарозном геле в молекулярной биологии.
4. Биологические чипы.
5. Методы количественного определения антибиотиков.
6. Преимущества и недостатки химических и физико-химических методов количественного определения антибиотиков.
7. Оценка биологической активности антибиотика по отношению к широкому ряду микроорганизмов (антимикробный спектр).

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук.: в 2 т./Алексеева М. Л., Арсенин С. Л., Базарный В. В., Байдакова Г. В., Белохвостов А. С. Т. 1. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 928 с.
2. Клиническая лабораторная диагностика: нац. рук.: в 2 т./Авдюхина Т. Н., Автушенко Л. А., Алексеева Е. А., Антипова А. Ю., Афанасьева А. Н. Т. 2. - М.: Гэотар-Медиа, 2013. - 808 с.
3. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.

#### **Электронная система Znanium:**

Санитарная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-9596-0993-1

Джей, Дж. М. Современная пищевая микробиология [Электронный ресурс] / Дж. М. Джей, М. Дж. Лёсснер, Д. А. Гольден; пер. 7-го англ. изд. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 886 с.: ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-9963-1300-6.

Общая санитарная микробиология. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Литвина; Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 111 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516016>

#### **б) дополнительная литература:**

Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс] : учебник / Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422410.html>

#### **в) Интернет-ресурсы:**

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>,

ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com/>,

ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>,

Студенческая электронная библиотека «StudentLibrary» <http://www.studentlibrary.ru/>,

Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения лабораторных занятий по дисциплине имеется лабораторное оборудование, лабораторная посуда, готовые препараты, образцы, информационные плакаты, фиксированный и живой материал.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной

техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

**Авторы**

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(подпись)

**Рецензент** \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. биохимии и биотехнологии Стручкова И.В.  
(подпись)

**Заведующий кафедрой** молекулярной биологии и иммунологии \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.09.2022 года, протокол № 1.