

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по учебной
работе, качеству образования –
первый проректор

Хагуров Т.А.

марта 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

Специальность 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Специализация Микробиология и биотехнология

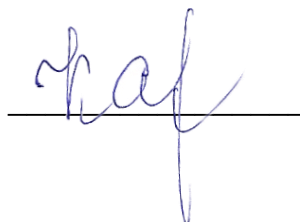
Форма обучения очная

Квалификация специалист

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины "История и методология микробиологии" составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Программу составил(и):
Э.В. Карасева, доцент, к.б.н.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии,
протокол № 7 « 21 » марта 2025 г.
Заведующий кафедрой Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,
протокол № 7 « 28 » марта 2025 г.
Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

Кустов С.Ю., ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
заведующий кафедрой зоологии, д-р биол. наук, профессор

Кремнёва О.Ю., зав. лабораторией фитосанитарного мониторинга,
приборного и технического обеспечения ФГБНУ ФНЦ ВНИИБЗР, ведущий
научн. сотр., канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "История и методология микробиологии" является усвоение обучающимися знаний о истории и методологии микробиологии как о современной комплексной области деятельности, в которой новые методы современной генетики, молекулярной биологии объединены с устоявшейся практикой традиционных биологических технологий, а также формирование знаний в области общей биологии, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин. Изучение основных этапов становления микробиологии, затрагивая вирусологию и иммунологию, начиная со времен вариоляции и до настоящего времени, раскрытие роли микроорганизмов в развитии современной биологии, ее фундаментальных и прикладных аспектов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины является знакомство с бактериями как представителями большой группы организмов, знакомство с работами отечественных и зарубежных исследователей, заложивших основы микробиологии как науки, изучение методических позиций сути исследований. Развитие навыков планирования научных и полевых исследований. Освоение методов микробиологических исследований, начиная с классических методов и заканчивая современными молекулярно-генетическими. Изучение основных методов обработки, анализа и синтеза полученных лабораторных данных с помощью современных технологий. Умение провести интерпретацию результатов по отношению к состоянию окружающей среды, разработать рекомендации по охране биоразнообразия микроорганизмов и восстановлению биоресурсов с помощью микробных технологий. Изучение основных направлений и перспектив современной микробиологии.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "История и методология микробиологии" относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока "Дисциплины (модули)" по выбору. Курс "История и методология микробиологии" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии и общей микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины "История и методология микробиологии" предшествуют такие дисциплины, как "Биохимия", "Генетика и селекция", "Микробиология" "Общая вирусология". Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы и крайне важны в осуществлении практической деятельности.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать в профессиональной образовательной деятельности систематизированные теоретические и практические знания биологических и экологических наук	
ИПК-2.1. Свободно владеет современной научной	знает пути поиска современных информационных источников генно-инженерной направленности.

биологической и экологической терминологией и умеет использовать естественнонаучные знания в профессиональной деятельности.	умеет применять в профессиональной микробиологической деятельности знания о строении генетического аппарата про- и эукариот, полученные из современных информационных.
	владеет основными генно-инженерными понятиями и приемами работы в деятельности в микробиологической лаборатории.
ИПК-2.2. Владеет традиционными и современными методами преподавания биологии и экологии, знает методическое обеспечение образовательного процесса по биологии и экологии.	знает экспериментальные методы выявления расположения генов на бактериальной хромосоме.
	умеет использовать экспериментальные методы создания рекомбинантных молекул.
	владеет методами применения основных ферментов в генетической инженерии.
ИПК-2.3. Обладает навыками поиска и анализа научной биологической и экологической информации с использованием современных информационных технологий.	знает этапы создания рекомбинантных штаммов и алгоритм анализа результатов экспериментов с их применением.
	умеет анализировать результаты экспериментов по созданию и использованию векторных молекул ДНК.
	владеет способностью представлять результаты анализа экспериментов по генетической инженерии в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			6 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		12	12
лабораторные занятия			
практические занятия		26	26
семинарские занятия			
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	3
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		31	31
Реферат/эссе (подготовка)		7	7
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, коллоквиумам и т.д.)		8	8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		7	7
Подготовка к текущему контролю		9	9
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	41,3	41,3
	зач. ед.	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (3 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Становление микробиологии как науки, предмет, задачи и перспективы. Предмет и структура методологии. Методологическое развитие микробиологии	9	2	4	-	5
2.	Физиологический этап развития микробиологии и его методы исследования	12	2	4	-	5
3.	Экологический этап в развитии микробиологии и его методы исследования	12	2	4	-	5
4.	Зарождение и развитие медицинской и технической микробиологии	12	2	4	-	5
5.	Современный молекулярно-генетический этап развития микробиологии. Задачи и перспективы	12	2	4		5
6.	Микробиологические методы исследования состояния окружающей среды	12	2	6	-	6
ИТОГО по разделам дисциплины		69	12	26	-	31
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Становление микробиологии как науки, предмет, задачи и перспективы. Предмет и структура методологии. Методологическое развитие микробиологии	Предмет и задачи микробиологии как науки. Основные термины. Эвристический этап. Предположения о живой природе возбудителей заразных болезней. Работы Д. Фракасторо. Морфологический этап в развитии микробиологии. Открытие А. Левенгуком микроорганизмов. Создание первых микроскопов. Работы Гука. Первые представления о многообразии микроорганизмов. Работы Ф. Кона, Х. Эренберга. Введение Ф. Коном бинарной номенклатуры для бактерий. Устройство микроскопа и основные методы работы с ним. Методология как наука. Структура методологии. Методология научных исследований и преподавательской деятельности. Развитие основных приемов выделения и исследования микроорганизмов. Методы окраски микроскопических препаратов и изучения живых культур микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов. Плотные питательные среды и их роль в выделении чистых культур микроорганизмов и развитии основ фундаментальной микробиологии. Разработка принципов создания питательных сред. Работы С. Виноградского и М. Бейеринка по созданию элективных сред и накопительных культур.	Устный опрос
2.	Физиологический этап развития микробиологии и его методы исследования	Теория самопроизвольного зарождения жизни. Экспериментальные доказательства. Л. Пастер – основоположник микробиологии как науки. Доказательства микробиологической природы брожений. Открытие анаэробных форм жизни. Физиологический период в	Устный опрос

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		развитии микробиологии, начало изучения физиологии и метаболизма микроорганизмов. Классические и современные методы исследования физиологических и биохимических свойств микроорганизмов на основе анализа научных статей. Связь экологии и физиологии микроорганизмов.	
3.	Экологический этап в развитии микробиологии и его методы исследования	Экологический этап в развитии микробиологии. Работы С.Н. Виноградского и М. Бейеринка. Открытие новых типов жизни и роли хемолитотрофов в глобальных циклах круговорота химических элементов в природе. Методы культивирования на элективных средах. Роль микроорганизмов в эволюционном процессе. Специфика преподавания микробиологических дисциплин.	Устный опрос
4.	Зарождение и развитие медицинской и технической микробиологии	Развитие медицинской микробиологии. Открытие возбудителей чумы, холеры, туберкулеза и ряда других заболеваний. Методы количественного учета бактерий. Зарождение методов борьбы с инфекционными заболеваниями. Использование микробиологических препаратов. Открытие антибиотиков. А. Флеминг, З. Ваксман, З. Ермольева Зарождение иммунологии клеточной и гуморальной. Работы И.И. Мечникова и П. Эрлиха. Русская школа микробиологии. Открытие явления антагонизма микроорганизмов. Работы И. Мечникова об использовании молочнокислых бактерий. Работы Н.Ф. Гамалеи, Д.К. Заболотного, И.Г. Савченко, Л.С. Ценковского. Л. Пастер как основоположник научных основ профилактики инфекционных заболеваний. Д.И. Ивановский, открытие ВТМ и зарождение новой науки – вирусологии.	Устный опрос
5.	Современный молекулярно-генетический этап развития микробиологии. Задачи и перспективы	Подразделение микробиологии на отдельные отрасли: почвенная, сельскохозяйственная, водная, техническая и др. Работы Докучаева, Омелянского, Мишустина, Иерусалимского и др. Направления развития и перспективы становления современной микробиологии. Молекулярно-генетические методы современной микробиологии. Их роль в таксономии, метагеномных исследованиях почвенных и водных сообществ, медицинской микробиологии. Использование современных баз данных для поиска достоверной научной информации.	Устный опрос
6.	Микробиологические методы исследования состояния окружающей среды	Основы экологии микроорганизмов. Микрофлора различных сред обитания микроорганизмов. Влияние физических и химических веществ на микроорганизмы. Методы учета и диагностики индикаторных для мониторинга микроорганизмов в различных природных и искусственных средах. Нормативно-правовые акты регламентирующие микробиологические исследования.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Раздел 1. Становление микробиологии как науки, предмет, задачи и перспективы. Предмет и структура методологии. Методологическое развитие микробиологии	Микробиология как наука. Методы и оборудование для микробиологических экспериментов. Связь фундаментальных исследований с прикладными. Использование нестандартных творческих подходов в исследовании. Работа в составе группы исследователей, плюсы и минусы.	У, Р
2.	Раздел 1. Становление микробиологии как науки, предмет, задачи и перспективы. Предмет и структура методологии. Методологическое развитие микробиологии	Знакомство с принципами приготовления питательных сред. Среды, стерилизация и чистая культура. Основные приемы выделения и исследования микроорганизмов. Выделение чистых культур микроорганизмов на жидких и плотных средах. Создание Р. Кохом плотных питательных сред новая эра в развитии микробиологии. Работы Р. Коха, М.М. Тереховского, С.Н. Виноградского, Холодного. Обработка результатов микробиологических исследований классическими и современными методами.	У, Р
3.	Раздел 2. Физиологический этап развития микробиологии и его методы исследования	Экспериментальные доказательства отсутствия самозарождения. Классический опыт Л. Пастера. Открытие анаэробных форм жизни, изучение болезней вина, пива, шелковичных червей. Введение пастеризации и стерилизации. Работы Пастера в области медицинской микробиологии.	У, Р
4.	Раздел 3. Экологический этап в развитии микробиологии и его методы исследования	Основные этапы развития почвенной и водной микробиологии. Открытие накопительных культур, азотфиксирующих бактерий, создание селективных сред- С.Н. Виноградский и М. Бейеринк.	У, Р
5.	Раздел 3. Экологический этап в развитии микробиологии и его методы исследования	Работы Н.Д. Иерусалимского, А.А. Имшенецкого, Е.Н. Мишустина, Г.А. Заварзина, С.И. Кузнецова, Ю.И. Сорокина др.	У, Р
6.	Раздел 4. Зарождение и развитие медицинской и технической микробиологии	Основные методы исследования в области медицинской микробиологии. Учение об иммунитете. Создание И.И. Мечниковым фагоцитарной теории иммунитета. Работы П. Эрлиха, заложившие основы гуморального иммунитета.	У, Р
7.	Раздел 4. Зарождение и развитие медицинской и технической микробиологии	Трудности доказательства открытия новых видов на примере возбудителей холеры, чумы, сыпного и возвратного тифа. Современный этап развития вирусологии. Русская школа микробиологии. Микробиологических препараты, назначение, применение, эффективность.	У, Р
8.	Раздел 5. Современный молекулярно-генетический этап развития микробиологии. Задачи и перспективы	Молекулярно-генетические методы в микробиологии. Идентификация микроорганизмов. Организация бактериального генома. Методические подходы.	У, Р
9.	Раздел 5. Современный молекулярно-генетический этап развития микробиологии. Задачи и перспективы	Принципы создания рекомбинантных штаммов. Векторы. Принципы конструирования векторной молекулы ДНК. Критерии достоверности результатов. Методы поиска достоверной научной и правовой информации в области микробиологии.	У, Р
10.	Раздел 5. Современный молекулярно-генетический этап	Методы ПЦР и ПЦР в реальном времени. Гибридизация. Клонирование. Секвенирование. ПЦР-диагностика. Методы	У, Р

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
	развития микробиологии. Задачи и перспективы	метагеномного анализа. Перспективы развития молекулярно-генетических методов. Современные базы данных.	
11.	Раздел 6. Микробиологические методы исследования	Методы отбора и подготовки образцов для микробиологических исследований. Методы учета и диагностики индикаторных для мониторинга микроорганизмов.	У, Р
12.	Раздел 6. Микробиологические методы исследования	Нормативно-правовые акты, регламентирующие санитарно-гигиенические изыскания.	У, Р
13.	Раздел 6. Микробиологические методы исследования	Методы интерпретации результатов микробиологических анализов. Правовые аспекты защиты окружающей среды. Специфика преподавания микробиологических дисциплин.	У, Р

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 г
2	Подготовка мультимедийных презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 г
3	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 21.03.2025 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

При реализации учебной работы по освоению курса "История и методология микробиологии" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.

Контролируемые преподавателем дискуссии по тематикам:

1. Значение морфологического этапа в развитии микробиологии.
2. Значение физиологического этапа в развитии микробиологии.
3. Экологический этап развития микробиологии.
4. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии
5. Методология научных исследований
6. Роль медицинской микробиологии в прогрессе медицины
7. Методы изучения и идентификации микроорганизмов
8. Специфика организации микробиологической лаборатории и работы в ней
9. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы: сходство и основные различия
10. Молекулярно-генетические методы- преимущества и недостатки

Примерная тематика рефератов:

1. Дж. Фракасторо
2. А. ван Левенгук
3. Фердинанд Кон
4. Луи Пастер - основоположник микробиологии как науки
5. Л. Пастер - основоположник научных основ профилактики инфекционных заболеваний
6. Роберт Кох
7. С.Н. Виноградский
8. М. Бейеринк
9. И.И. Мечников
10. П. Эрлих
11. Д.К. Заболотный
12. А. Флеминг и Э. Ваксман
13. З.В. Ермольева
14. И.Г. Савченко
15. В.Л. Омелянский
16. А.А. Имшенецкий
17. Е.Н. Мишустин
18. Д. Уотсон и Ф. Крик
19. А.А. Баев
20. Эвристический этап развития микробиологии его представители
21. Морфологический этап развития микробиологии его представители
22. Физиологический этап развития микробиологии его представители
23. Экологический этап развития микробиологии его представители
24. Молекулярно-генетический этап развития микробиологии его представители
25. Современные микробиологические методы
26. Нормативные документы, регламентирующие работу микробиологов
27. Правила проведения микробиологических исследований
28. Развитие морфологических, физиолого-биохимических, иммунологических методов изучения микроорганизмов
29. Производство и использование микробиологических препаратов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины "История и методология микробиологии".

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме защиты практической работы, устного опроса, реферата, доклада-презентации по проблемным вопросам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. Свободно владеет современной научной биологической и экологической терминологией и умеет использовать естественнонаучные знания в профессиональной деятельности.	знает пути поиска современных информационных источников генно-инженерной направленности; умеет применять в профессиональной микробиологической деятельности знания о строении генетического аппарата про- и эукариот, полученные из современных информационных; владеет основными генно-инженерными понятиями и приемами работы в деятельности в микробиологической лаборатории.	Практическая работа №№1-4; реферат; доклад-презентация	Вопросы на экзамене 1-10
2	ИПК-1.2 Владеет экспериментальными методами исследований (по тематике проводимых разработок).	знает экспериментальные методы выявления расположения генов на бактериальной хромосоме; умеет использовать экспериментальные методы создания рекомбинантных молекул; владеет методами применения основных ферментов в генетической инженерии.	Практическая работа №№4-9; реферат; доклад-презентация	Вопросы на экзамене 11-20
3	ИПК-1.3 Умеет анализировать результаты экспериментов и представлять их в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях.	знает этапы создания рекомбинантных штаммов и алгоритм анализа результатов экспериментов с их применением; умеет анализировать результаты экспериментов по созданию и использованию векторных молекул ДНК; владеет способностью представлять результаты анализа экспериментов по генетической инженерии в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях.	Практическая работа №№10-13; реферат; доклад-презентация	Вопросы на экзамене 21-31

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1. Микробиология как наука. Основные микробиологические термины. Методы и оборудование для микробиологических экспериментов. Работа в составе группы исследователей, плюсы и минусы.

Тема 2. Знакомство с принципами приготовления питательных сред. Среды, стерилизация и чистая культура. Основные приемы выделения и исследования микроорганизмов. Создание Р. Кохом плотных питательных сред новая эра в развитии микробиологии. Работы Р. Коха, М.М. Тереховского, С.Н. Виноградского, Холодного. Обработка результатов микробиологических исследований классическими и современными методами.

Тема 3. Экспериментальные доказательства отсутствия самозарождения. Классический опыт Л. Пастера. Открытие анаэробных форм жизни, изучение болезней вина, пива, шелковичных червей. Введение пастеризации и стерилизации. Работы Пастера в области медицинской микробиологии. Л. Пастер как основоположник микробиологии и научных основ профилактики инфекционных заболеваний

Тема 4. Основные этапы развития почвенной и водной микробиологии. Открытие накопительных культур, азотфиксирующих бактерий, создание элективных сред- С.Н. Виноградский и М. Бейеринк. Работы Н.Д. Иерусалимского, А.А. Имшенецкого, Е.Н. Мишустина, Г.А. Заварзина, С.И. Кузнецова, Ю.И. Сорокина др. Микробиологические методы оценки состояния экосистем. Специфика преподавания микробиологических дисциплин.

Тема 5. Основы медицинской и технической микробиологии. Основные методы исследования в области медицинской микробиологии. Учение об иммунитете. Создание И.И. Мечниковым фагоцитарной теории иммунитета. Работы П. Эрлиха, заложившие основы гуморального иммунитета. Современный этап развития вирусологии. Русская школа микробиологии. Микробиологические препараты, назначение, применение, эффективность.

Тема 6. Молекулярно-генетические методы в микробиологии. Организация бактериального генома. Методические подходы. Принципы создания рекомбинантных штаммов. Векторы. Принципы конструирования векторной молекулы ДНК. Методы поиска достоверной научной и правовой информации в области микробиологии. Методы ПЦР и ПЦР в реальном времени. Гибридизация. Клонирование. Секвенирование. ПЦР-диагностика. Методы метагеномного анализа. Перспективы развития молекулярно-генетических методов. Современные базы данных. Методы отбора и подготовки образцов для микробиологических исследований. Методы учета и диагностики индикаторных для мониторинга микроорганизмов. Нормативно-правовые акты, регламентирующие санитарно-гигиенические изыскания. Методы интерпретации результатов микробиологических анализов. Правовые аспекты защиты окружающей среды.

Критерии оценки:

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако на все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы

отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум 1.

Экспериментальные доказательства отсутствия самозарождения. Классический опыт Л. Пастера. Открытие анаэробных форм жизни, изучение болезней вина, пива, шелковичных червей. Введение пастеризации и стерилизации. Связь фундаментальных исследований с прикладными. Работы Пастера в области медицинской микробиологии. Л. Пастер как основоположник микробиологии и научных основ профилактики инфекционных заболеваний.

Коллоквиум 2.

Методы и оборудование для микробиологических экспериментов. Работа в составе группы исследователей, плюсы и минусы.

Коллоквиум 3.

Знакомство с принципами приготовления питательных сред. Сравнение возможностей выделения чистых культур микроорганизмов на жидких и плотных средах.

Коллоквиум 4.

Обработка результатов микробиологических исследований классическими и современными методами. Использование нестандартных творческих подходов в исследовании - путь к открытию. Основные приемы выделения и исследования микроорганизмов. Работы Р. Коха, М.М. Тереховского, С.Н. Виноградского, Холодного. Среда, стерилизация и чистая культура.

Коллоквиум 5.

Знакомство с творческой биографией С.Н. Виноградского и М. Бейеринка. Открытие накопительных культур, азотфиксирующих бактерий, создание селективных сред. Основные этапы развития почвенной, водной, технической микробиологии. Работы Н.Д. Иерусалимского, А.А. Имшенецкого, Е.Н. Мишустина, Г.А. Заварзина С.И. Кузнецова, Ю.И. Сорокина и др.

Коллоквиум 6.

Работы Д. Самойловича, Л. Пастера, Р. Коха, Минха, Мочутковского, и др. исследователей. Русская школа микробиологии.

Коллоквиум 7.

Трудности доказательства открытия новых видов на примере возбудителей холеры, чумы, сыпного и возвратного тифа. Микробиологические методы оценки состояния экосистем.

Коллоквиум 8.

Возникновение и развитие учения об иммунитете. Создание И.И. Мечниковым фагоцитарной теории иммунитета.

Коллоквиум 9.

Современный этап развития вирусологии. Микробиологические препараты, назначение, применение, эффективность.

Коллоквиум 10.

Задачи и перспективы современной микробиологии в связи с внедрением молекулярно-генетических методов. Молекулярно-генетические методы в микробиологии. Критерии достоверности результатов. Методы поиска достоверной научной и правовой информации в области микробиологии.

Коллоквиум 11.

Методы ПЦР и ПЦР в реальном времени. Секвенирование. ПЦР-диагностика. Методы метагеномного анализа. Перспективы развития молекулярно-генетических методов. Современные базы данных.

Коллоквиум 12.

Методы отбора и подготовки образцов для микробиологических исследований. Методы учета и диагностики индикаторных для мониторинга микроорганизмов.

Коллоквиум 13.

Методы интерпретации результатов микробиологических анализов. Правовые аспекты защиты окружающей среды.

Критерии оценки реферата:

Оценка «зачтено» ставится, если обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, тема раскрыта, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта или имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен):

1. Становление микробиологии как науки.
2. Предположения о живой природе возбудителей заразных болезней. Работы Д. Фракасторо.
3. Открытие А. Левенгуком микроорганизмов. Создание первых микроскопов. Работы Гука.
4. Первые представления о многообразии микроорганизмов. Работы Ф. Кона, Х. Эренберга. Введение Ф. Коном бинарной номенклатуры для бактерий.
5. Решение вопроса о самозарождении жизни. Научные дискуссии. Экспериментальные доказательства отсутствия самозарождения. Классический опыт Л. Пастера.
6. Научная деятельность Л. Пастера. Доказательства микробиологической природы брожений и гниения, открытие анаэробных форм жизни, изучение болезней вина, пива, шелковичных червей. Введение пастеризации и стерилизации. Связь фундаментальных исследований с прикладными.
7. Работы Пастера в области медицинской микробиологии. Л. Пастер как основоположник микробиологии и научных основ профилактики инфекционных заболеваний.
8. Работы Р. Коха. Развитие микроскопических и культуральных методов исследования микроорганизмов.
9. Введение в практику исследований плотных сред. Разработка методов выделения чистых культур и количественного учета жизнеспособных микроорганизмов.
10. Работы Коха в области медицинской микробиологии. Триада Генле-Коха.
11. Основные приемы выделения и исследования микроорганизмов. Работы Р. Коха, М.М. Тереховского, С.Н. Виноградского, Холодного. Среды, стерилизация и чистая культура.
12. Экологический этап в микробиологии. Понятие о накопительных культурах и элективных средах. Работы С.Н. Виноградского и М. Бейеринка.
13. Открытие С.Н. Виноградским новых типов обмена веществ бактерий. Хемолитотрофия.
14. Доказательство роли микроорганизмов в глобальных циклах превращения элементов в природе. Открытие явления азотфиксации.
15. Основные этапы развития почвенной, водной, технической микробиологии. Работы Н.Д. Иерусалимского, А.А. Имшенецкого, Е.Н. Мишустина, Г.А. Заварзина С.И. Кузнецова, Ю.И. Сорокина др.

16. Начало развития медицинской микробиологии. Природа возбудителей инфекционных заболеваний. Работы Д. Самойловича, Л. Пастера, Р. Коха, Минха, Мочутковского, и др. исследователей. Русская школа микробиологии.
17. Открытие возбудителей сибирской язвы, чумы, холеры и других особо опасных инфекций. Разработка мер профилактики. Вакцинация. Создание Л. Пастером первых вакцин.
18. Возникновение и развитие учения об иммунитете. Создание И.И. Мечниковым фагоцитарной теории иммунитета. Работы П. Эрлиха, заложившие основы гуморального иммунитета.
19. Открытие явления антагонизма микроорганизмов. Работы И. Мечникова об использовании молочнокислых бактерий. Работы Н.Ф. Гамалеи, Д.К. Заболотного, И.Г. Савченко, Л.С. Ценковского.
20. Открытие вирусов. Д.И. Ивановский - основоположник вирусологии. Современный этап развития вирусологии.
21. Современный этап развития микробиологии: фундаментальные исследования, систематика микроорганизмов, экологическая микробиология, популяционная микробиология.
22. Молекулярно-генетический этап развития современной микробиологии. Проблемы и перспективы
23. Роль молекулярно-генетических методов в таксономии, метагеномных исследованиях почвенных и водных сообществ, медицинской микробиологии.
24. Методы микробиологических исследований, применяемые для идентификации микроорганизмов
25. Молекулярно-генетические методы микробиологических исследований
26. Современные микробиологические методы
27. Нормативные документы, регламентирующие работу микробиологов
28. Правила проведения микробиологических исследований
29. Развитие морфологических, физиолого-биохимических, иммунологических методов изучения микроорганизмов
30. Производство и использование микробиологических препаратов.
31. Специфика преподавания микробиологических дисциплин.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако на все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = Taschenatlas der biotechnologie und gentechnik: [учебное пособие] / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред. Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 324 с.: - ISBN 9785947747676.
 2. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебное пособие / С. Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. –514 с.:. – ISBN 978-5-379-01064-5– Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>
 3. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16026-0. — URL: <https://urait.ru/bcode/543823>.
 4. Загоскина, Н. В. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 99 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16030-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/544771>
 5. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/508952>
- Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1.— URL: <https://urait.ru/bcode/544770>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах "Лань" и "Юрайт".

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 , 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании "ИБИС" <https://eivis.ru/>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
2. ЭБС "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН" <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС "BOOK.ru" <https://www.book.ru>
4. ЭБС "ZNANIUM" <https://znanium.ru/>
5. ЭБС "ЛАНЬ" <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия)
<http://uisrussia.msu.ru>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications
<https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.)
<https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference
<https://ar.oversea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
"Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
11. Национальный центр биотехнологической информации. Генетический банк
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций
<http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа студентов осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный

объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам:

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам лабораторного занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

Схема подготовки к лабораторным работам:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы;
- рассмотреть предложенные вопросы;
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу;

- ознакомиться с лабораторными заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с оборудованием занятия;
- выполнить задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу;
- подвести итог и сделать структурированные выводы.

Методические рекомендации по подготовке презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме

- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

Методические рекомендации по подготовке к зачёту:

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять;

– при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы;

– семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и семинара, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы;

– полнота и лаконичность ответа;

– способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные;

– ориентирование в литературе;

– знание основных проблем учебной дисциплины;

– понимание значимости учебной дисциплины в системе;

– логика и аргументированность изложения;

– культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу.

Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый

день выполнения намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачёту необходимо начинать с первой лекции и первого семинара. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование оборудованных учебных кабинетов	перечень основного оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 412):	проектор, выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель, микроскопы, холодильник, шейкеры, термостат	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций (ауд. 419):	проектор, выход в Интернет, электронные ресурсы, доска учебная, учебная мебель, микроскопы, холодильник, центрифуга, дозаторы, фотокolorиметр, весы	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория для самостоятельной работы (ауд. 437)	проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети "Интернет" (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) и доступом в электронную информационно-образовательную среду, веб-камера, доска учебная, учебная мебель.	Microsoft Windows Microsoft Office