

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математических и естественных
наук



Ю.П.Перелыгин

« 20 » *сентября* 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.5 «Микробиология»

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль подготовки **Биология**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Пенза – 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются: формирование систематизированных знаний в области микробиологии».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Микробиология» относится к вариативной части блока 1 "Дисциплины (модули)".

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе освоения дисциплин «Цитология», «Биологическая химия», «Органическая химия», «Молекулярная биология».

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин: «Теория эволюции», «Генетика», «Физиология растений», а также для последующего прохождения педагогической практики и подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Микробиология»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-6	Способен к самоорганизации и самообразованию	Знать: материал курса микробиологии
		Уметь: организовать процесс изучения дисциплины
		Владеть: навыками применения полученных знаний и умений.
ПК-11	Готов использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: систематизированный материал курса микробиологии
		Уметь: проводить микробиологические практические работы
		Владеть: навыками постановки исследовательских работ по микробиологии с целью и решения задач в области образования
СК-2	Владеет знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных, грибов и микроорганизмов, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека	Знать: особенности морфологии, экологии, размножения и географического распространения и микроорганизмов, понимать их роль в природе и хозяйственной деятельности человека
		Уметь: использовать знания полученные при изучении микробиологии для решения практических вопросов в хозяйственной деятельности человека
		Владеть: методами микробиологии, позволяющих решить прикладные проблемы хозяйственной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины «Микробиология». а) Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа						Собеседование	Коллоквиум	Реферат	тест	контрольная работа
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к тесту/онтр.раб.	Подготовка к коллоквиуму	Подготовка реферата	Подготовка к экзамену					
1.	Тема 1. Введение. Микробиология как наука, предмет, объект и методы исследования. Морфология и анатомия бактерий.	5	1-2	6	2	4	1	1					1	2			
2.	Тема 2. Формы существования микроорганизмов. Покоящиеся формы бактерий	5	3-4	6	2	4	1	1					3	4			4
3.	Тема 3. Генетика прокариот	5	5	6	2	4	2	1		1			5	5			
4.	Тема 4. Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Питание прокариот	5	6-7	6	2	4	2	1			1		6	7			
5.	Тема 5. Метаболизм. Основные направления пластического обмена.	5	8-10	6	2	4	3	2	1				8	10	8	10	
6.	Тема 6. Основные направления энергетического обмена	5	11-12	6	2	4	2	2					11	12			12
7.	Тема 7. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	5	13-14	6	2	4	2	1		1			13	14			
8.	Тема 8. Микроорганизмы в природе и жизни человека. Классификация прокариот	5	15-16	6	2	4	2	1	1				15	16	15	16	
9.	Тема 9. Структурная организация вирусов. Классификация. Размножение вирусов	5	17-18	6	2	4	3	2		1			17	18			
Общая трудоемкость, в часах				54	18	36	54	12	2	3	1	36	Промежуточная аттестация				
													Форма	Семестр			
													Экзамен	5			

б) Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единиц, 108 часов.**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего кон- троля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Реферат	тест контрольная ра- бота	
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным за- нятиям	Подготовка к те- сту/ онтр. раб.	Подготовка к коллоквиуму	Подготовка ре- ферата					Подготовка к эк- замену
1.	Тема 1. Введение. Микробиология как наука, предмет, объект и методы исследования. Морфология и анатомия бактерий.	6		0			0					6	6			
2.	Тема 2. Формы существования микроорганизмов. Покоящиеся формы бактерий	6		3	1	2	4	4				6	6			6
3.	Тема 3. Генетика прокариот	6		1	1		4			4		6	6			
4.	Тема 4. Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Питание прокариот	6		2		2	8	4			4	6	6			
5.	Тема 5. Метаболизм. Основные направления пластического обмена.	6		2		2	9	5	4			6	6	6	6	
6.	Тема 6. Основные направления энергетического обмена	6		4	2	2	5	5				6	6			6
7.	Тема 7. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	6		2		2	9	5		4		6	6			
8.	Тема 8. Микроорганизмы в природе и жизни человека. Классификация прокариот	6		0			4		4			6	6	6	6	
9.	Тема 9. Структурная организация вирусов. Классификация. Размножение вирусов	6		2	2		4			4		6	6			
Общая трудоемкость, в часах				16	6	10	83	23	8	12	4	36	Промежуточная аттестация			
													Форма		Семестр	
													Зачет		Экзамен	
													6		6	

4.2. Содержание дисциплины «Микробиология»

Тема 1. Введение. Микробиология как наука, предмет, задачи, методы исследования.

Морфология и анатомия бактерий

Предмет и значение микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Объекты изучения микробиологии. Сравнительная характеристика прокариот и эукариот. Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения. Методы стерилизации. Методы культивирования бактерий. Новые методы в микробиологии. Молекулярная микробиология. Краткий исторический очерк развития микробиологии. Открытие микромира. Работы Л. Пастера, Р. Коха, И.И. Мечникова, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотного, П. Эрлиха, С.Н. Виноградского, В.Л. Омелянского, М. Бейеринка, Д.И. Ивановского, А. Клейвера, К. ван Ниля. Микробиология XX столетия.

Структурная организация прокариотной клетки. Форма, размеры, структуры прокариотной клетки. Химический состав, строение и функции клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Строение и функции цитоплазматической мембраны бактерий и ее производных. Цитоплазма, включения и запасные питательные вещества. Рибосомы бактерий. Нуклеоид. Плазмиды. Наружные образования клетки. Капсулы, слизистые слои, слизистые чехлы. Жгутики. Движение бактерий. Таксисы. Фимбрии.

Лабораторные работы №1-2.

Тема 2. Формы существования микроорганизмов. Покоящиеся формы бактерий

Покоящиеся формы бактерий. Цисты, акинеты, экзо- и эндоспоры. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл. Стадии формирования споры. Типы спорообразования. Прорастание спор.

Лабораторные работы №3-4.

Тема 3. Генетика прокариот

Генетический аппарат бактерий. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот. Мутации и рекомбинации генетического материала прокариот. Пути передачи генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция. Перспективы генной инженерии.

Лабораторная работа №5.

Тема 4. Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Питание прокариот

Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов (по составу и физическому состоянию). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов, метод Хангейта. Поверхностное и глубинное выращивание.

Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост. Возможные причины несбалансированного роста. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Математическое выражение роста культур в непрерывных условиях. Значения непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования. Синхронные культуры, способы получения и значение.

Основные биоэлементы и микроэлементы. Типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах. Поглощение разных веществ клетками. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Эндо- и экзоцитоз у эукариот.

Лабораторные работы № 6-7.

Тема 5. Метаболизм. Основные направления пластического обмена

Обмен веществ. Взаимосвязь процессов ассимиляции и диссимиляции. Ферменты прокариотной клетки. Пластический обмен. Фототрофы. Хемосинтез. Процессы ассимиляции CO₂ автотрофами и гетеротрофами. Циклы рибулезобифосфатный и трикарбоновых кислот – источники метаболитов. Гетеротрофы. Сапрофиты и паразиты. Биосинтез различных органических веществ, биополимеров у прокариот. Биологическая фиксация молекулярного азота.

Лабораторные работы № 8-10.

Тема 6. Основные направления энергетического обмена

Энергетический обмен. Анаэробное окисление. Биологическая сущность и значение процессов брожения. Аэробное и неполное аэробное окисление субстрата. Уксуснокислые бактерии. Анаэробное дыхание.

Участие микроорганизмов в процессах трансформации основных биогенных элементов.

Химизм спиртового, гомо- и гетероферментативного брожения, маслянокислого, пропионовокислого, муравьинокислого брожения. Промышленные производства, основанные на процессах брожения.

Химизм дыхания и неполного окисления органических веществ. Промышленное производство органических кислот: уксусной, лимонной. Разложение целлюлозы. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация. Процессы трансформации соединений фосфора, серы, железа.

Лабораторные работы №11-12.

Тема 7. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы.

Влияние физических и химических факторов среды на бактерии: влажность, температура, лучистая энергия, ультразвук, реакция среды, кислород, антисептики.

Микроорганизмы как компонент экосистемы. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, человеком и животными. Способность прокариот к расселению в окружающей среде. Микрофлора воздуха, воды, почвы. Микрофлора организма человека.

Круговороты азота, углерода, фосфора, серы и железа. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Охрана и использование природных ресурсов.

Лабораторные работы №13-14.

Тема 8. Микроорганизмы в природе и жизни человека.

Классификация прокариот

Роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека. Современная биотехнология и ее возможности. Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе

микроорганизмов. Глобальная роль микроорганизмов на планете. Принципы построения классификации прокариот. Перспективы геносистематики. Международная классификация прокариот по Определителю бактерий Берги. Краткая характеристика групп прокариотных организмов. Отдел Gracilicutes. Классы Scotobacteria, Anoxyphotobacteria, Oxyphotobacteria. Отдел Firmacutes. Классы Firmibacteria, Thallobacteria. Отделы Tenericutes, Mendosicutes.

Лабораторные работы №15-16.

Тема 9. Структурная организация вирусов.

Классификация. Размножение вирусов

Специфичность и предполагаемое происхождение вирусов. Структурная организация вириона, свойства химических соединений вириона. Цикл репродукции вирусов. Лечение и профилактика вирусных инфекций. Вирусы растений, животных, человека, бактериофаги. Принципы классификации вирусов. Практическое применение бактериофагов. Морфология вириона. Размножение вируса. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой.

Лабораторные работы №17-18.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Лекции (проблемные, обобщающие, лекции-визуализации) с использованием ИКТ – «Формы существования микроорганизмов. Покоящиеся формы бактерий», «Генетика прокариот», «Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Питание прокариот», «Метаболизм. Основные направления пластического обмена.», «Основные направления энергетического обмена», «Действие физических и химических факторов на микроорганизмы», «Микроорганизмы в природе и жизни человека. Классификация прокариот», «Структурная организация вирусов. Классификация. Размножение вирусов».

2. Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий (лабораторные работы № 1-9).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют не менее 50 % от общего количества аудиторных занятий.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии:

1. Работа с конспектом лекции (обработка текста).
2. Работа с поисковыми системами Интернета.
3. Работа со справочной литературой.
4. Подготовка к лабораторной работе.
5. Обработка результатов лабораторных работ.
6. Подготовка к контрольной работе, тесту.
7. Подготовка к сдаче экзамена.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

6.1. План самостоятельной работы студентов

Не- деля	№ и наименование тем	Вид самостоятельной работы	Рекомен- дуемая литера- тура	Часы
1	2	3	4	5
1-2	1. Введение. Микро- биология как наука, предмет, объект и ме- тоды исследования. Морфология и ана- томия бактерий	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой 	1, 2, 3, 4	10
3-4	2. Формы существо- вания микроорганиз- мов. Покоящиеся формы бактерий	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой <p>Подготовиться к контрольной работе №1 (примерный перечень вопросов см. ниже)</p>	1, 2, 3, 4	10
5	3. Генетика прокари- от	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой 	1, 2, 3, 4	10
6-7	4. Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганиз- мов. Питание прока- риот	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой <p>Подготовиться к контрольной работе №2 (перечень во- просов см. ниже)</p>	1, 2, 3, 4	14
8-10	5. Метаболизм. Ос- новные направления пластического обме- на	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой <p>Подготовка реферата по темам. <u>Подготовиться к тесту №1</u> (демонстрационный вари- ант см. ниже)</p>	1, 2, 3, 4	14

Не- деля	№ и наименование тем	Вид самостоятельной работы	Рекомен- дуемая литера- тура	Часы
11-12	6. Основные направ- ления энергетическо- го обмена	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой Подготовиться к контрольной работе №3 (перечень во- просов см. ниже).	1, 2, 3, 4	8
13-14	7. Действие физиче- ских и химических факторов на микро- организмы	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой Подготовиться к коллоквиуму №2 (перечень вопросов см. ниже).	1, 2, 3, 4	14
15- 16	8. Микроорганизмы в природе и жизни че- ловека. Классифика- ция прокариот	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой Подготовка реферата по темам <u>Подготовиться к тесту № 2</u> (демонстрационный вариант теста см. ниже)	1, 2, 3, 4	14
17- 18	9. Структурная орга- низация вирусов. Классификация. Раз- множение вирусов	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовиться к собеседованию • Работа с конспектами лекций. • Подготовка к лабораторной работе. • Поиск информации в сети Интернет и работа с ли- тературой Подготовиться к коллоквиуму №3 (перечень вопросов см. ниже).	1, 2, 3, 4	14

6.2. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения работы и технику безопасности при работе с требуемыми объектами. Ответить на вопросы лабораторной работы письменно.

Обработка результатов лабораторных работ. Отчёт о лабораторной работе должен содержать тему занятия, краткое изложение алгоритма выполнения работы, рисунки микропрепаратов и требуемые расчеты и выводы.

Отчёт предоставляется преподавателю в рабочей тетради для проверки в течение недели после выполнения лабораторной работы. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

Выполнение тестовых заданий. Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал и изучить инструкцию к тесту. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Одиночный выбор. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.

2. Множественный выбор. Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.

3. Открытые тесты. Тесты, в которых необходимо вписать свой ответ в поле ответа.

Выполнение контрольных работ. Перед выполнением контрольных работ необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной теме, проработать конспект лекции, разобрать демонстрационные вопросы. Запись в тетради должна содержать аргументированные выводы, иллюстрированные примерами и схемами.

Подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией. Реферат – письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (около месяца). Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Структура реферата:

1. Титульный лист.

2. Оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Объем введения составляет 1-2 страницы.

4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу – обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

1. Знания и умения на уровне требований программы почвоведения с основами сельского хозяйства: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий.

2. Характеристика реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов).

3. Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).

4. Использование литературных источников.

5. Культура письменного изложения материала.

6. Культура оформления материалов работы.

7. Умение чётко и логично доложить основные результаты работы.
8. Качество и информативность иллюстрационного материала.
9. Умение грамотно, чётко отвечать на вопросы и вести аргументированную дискуссию.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа №1 «Морфология и анатомия бактерий»	Тема 1. Введение. Микробиология как наука, предмет, объект и методы исследования. Морфология и анатомия бактерий. Тема 2. Формы существования микроорганизмов. Покоящиеся формы бактерий	ОК-6, ПК-11, СК-2
2.	Коллоквиум №1. «Генетика прокариот»	Тема 3. Генетика прокариот	ОК-6, ПК-11, СК-2
3.	Контрольная работа №2 «Рост, питание и генетика прокариот»	Тема 3. Генетика прокариот . Тема 4. Культивирование микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Питание прокариот	ОК-6, ПК-11, СК-2
4.	Коллоквиум №2 и контрольная работа №3. «Метаболизм. Основные направления пластического обмена».	Тема 5. Метаболизм. Основные направления пластического обмена.	ОК-6, ПК-11, СК-2
5.	Контрольная работа №3. «Основные направления энергетического обмена»	Тема 6. Основные направления энергетического обмена	ОК-6, ПК-11, СК-2
6.	Коллоквиум №3. «Действие физических и химических факторов на микроорганизмы»	Тема 7. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	ОК-6, ПК-11, СК-2
7.	Тест №2. «Микроорганизмы в природе и жизни человека. Классификация прокариот»	Тема 8. Микроорганизмы в природе и жизни человека. Классификация прокариот	ОК-6, ПК-11, СК-2
8.	Коллоквиум №4. «Структурная организация вирусов. Классификация. Размножение вирусов»	Тема 9. Структурная организация вирусов. Классификация. Размножение вирусов	ОК-6, ПК-11, СК-2
9.	Экзамен	Все темы	ОК-6, ПК-11, СК-2

Демонстрационные варианты контрольных работ

Контрольная работа №1 «Морфология и анатомия бактерий»

Практическое задание: приготовить фиксированный окрашенный по Граму микропрепарат культуры бактерий и определить группу исследуемых микроорганизмов по окраске.

Контрольная работа №2 «Рост, питание и генетика прокариот».

1 вариант

1. Пути передачи генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция
2. Типы питания микроорганизмов. Источники углерода

2 вариант

1. Мутации и рекомбинации генетического материала прокариот
2. Питательные вещества – доноры электронов. Отношение к кислороду

3 вариант

1. Перспективы и проблемы генной инженерии
2. Источники азота для микроорганизмов. Азотфиксация.

4 вариант

1. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот
2. Питание микроорганизмов. Факторы роста. Источники энергии.

Контрольная работа №3. «Метаболизм. Основные направления пластического обмена».

1 вариант

1. Катаболизм глюкозы
2. Применение брожения в промышленности

2 вариант

1. Аэробное дыхание
2. Взаимосвязь брожения и дыхания

3 вариант

1. Брожение
2. Анаэробное дыхание

Демонстрационные варианты компьютерного тестирования

Тесты состоят из 200 вопросов различного характера. Каждому студенту компьютером предлагается выборка из 20 вопросов (тест №1) или 40 вопросов (тест №2). Ниже представлены две выборки.

Тест №1

1. Структуры бактерий – мишени для антимикробных препаратов (верно все, к р о м е) :

- a) ЦПМ
- b) спора
- c) капсулы
- d) рибосомы
- e) клеточная стенка

2. Этот вид мутаций бывает двух видов - транзиции и трансверсии.

- a) супрессорные
- b) со сдвигом рамки считывания
- c) делеции
- d) истинные
- e) точковые

3. Как называется процесс культивирования микроорганизмов при определенных температурных условиях?

- a) стерилизация
- b) тиндализация
- c) инкубация
- d) пастеризация

4. Световая микроскопия включает в себя следующие разновидности: 1) фазово-контрастную микроскопию; 2) электронную микроскопию; 3) темнопольную микроскопию; 4) микроскопию в затемнённом поле; 5) иммерсионную микроскопию. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы:

- a) 1,2,4,5
- b) 1,3,4,5
- c) 3,4,5
- d) 2,3,4
- e) 2,3,4,5

Демонстрационные вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум №1 «Генетика прокариот»

1. История становления генетики микроорганизмов
2. Виды изменчивости
3. Мутации
4. Пути передачи генетической информации
5. Проблемы и перспективы генной инженерии

Коллоквиум №2 «Основные направления пластического и энергетического обменов прокариот»

1. Виды метаболизма
2. Пластический метаболизм
3. Энергетический обмен
4. Взаимосвязь пластического и энергетического обменов у прокариот

Коллоквиум №3. «Действие физических и химических факторов на микроорганизмы»

1. Влияние физических и химических факторов среды на бактерии.
2. Микроорганизмы как компонент экосистемы.
3. Взаимоотношения микроорганизмов.
4. Охрана и использование природных ресурсов.

Коллоквиум №4 «Вирусы»

1. Открытие и предполагаемое происхождение вирусов. Классификация вирусов
2. Строение вирусов. Генетический материал вирусов
3. Жизненный цикл вируса
4. Фитопатогенные вирусы. Вирус табачной мозаики
5. Вирусы, патогенные для животных и человека. Вирусы гриппа, полиомиелита, оспы, герпеса
6. Ретровирусы
7. Бактериофаги. Колифаг T2. Фаг λ
8. Вироиды

Демонстрационные темы рефератов

1. Предмет и методы микробиологии. Развитие микробиологии, ее перспективы.
2. Сходство и различие клеток эукариот и прокариот.
3. Морфология бактериальной клетки
4. Анатомия бактериальной клетки.

5. Деление и способы размножения бактерий.
6. Вирусы, их структура.
7. Классификация вирусов, заболевания вызываемые вирусами.
8. Вирусы, взаимоотношение вирусов с клеткой – хозяйина
9. Рост и размножение микроорганизмов.
10. Систематика микроорганизмов
11. Генетика микроорганизмов. (Геном прокариот, строение, механизм репликации бактериальной хромосомы. Рекомбинация генетического материала.)
12. Типы питания у бактерий (усваиваемые элементы, пути поступления и выделения веществ из бактериальной клетки. Питательные субстраты.). Фото-, хемотрофия. Авто-, гетеротрофия. Лито-, органотрофия. Прототрофы, ауксотрофы, миксотрофы.
13. Метаболизм бактерий. Способы обеспечения энергией, общая характеристика.
14. Фотофосфорилирование, значение, этапы.
15. Фотосинтез у бактерий, его особенности. (Пигменты фотосинтезирующих бактерий. Строение фотосинтетического аппарата эубактерий.). Группы фотосинтезирующих эубактерий, их характеристика.
16. Получение энергии путем субстратного фосфорилирования. Гомоферментативное молочнокислое брожение.
17. Дыхание бактерий. Общая характеристика типов дыхания.
18. Аэробное дыхание. Характеристика групп бактерий, осуществляющих аэробное дыхание.
19. Анаэробное дыхание бактерий. Общая характеристика групп бактерий, осуществляющий анаэробное дыхание.
20. Спиртовое брожение, его значение. Бактерии, осуществляющие спиртовое брожение.
21. Пропионовокислое брожение. Пропионовокислые бактерии, их значение.
22. Маслянокислое брожение. Бактерии, осуществляющие маслянокислое брожение.
23. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, значение. Гетероферментативное молочнокислое брожение, его значение.
24. Экология микроорганизмов, типы взаимоотношений микроорганизмов в биоценозах.
25. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
26. Роль микроорганизмов в круговороте веществ.
27. Основные микробные биотопы человека.
28. Микрофлора почвы, многообразие микроорганизмов. Роль бактерий в геологических процессах. Микрофлора воды, биологическое загрязнение, самоочищение Микрофлора воздуха. Патогенные микроорганизмы – возбудители бактериальных и вирусных инфекций.
29. Иммуитет, его виды. Значение.
30. Биотехнология. Области использования биотехнологии. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков и БАВ.

Демонстрационные варианты лабораторных заданий:

Лабораторная работа № 2. Морфология бактерий.

Цель занятия: научиться готовить и окрашивать простым методом препараты из микробных культур и распознавать их морфологию

Теоретическая часть. Оборудование микробиологической лаборатории.

Для проведения лабораторных занятий используются микробиологические наборы, которые состоят из большой и малой кювет, микробиологического мостика, спиртовой горелки, двух чашек Петри, в одной из которых лежат полоски фильтровальной бумаги, а в другой – чистые обезжиренные предметные стекла, штатив с микробиологической петлей, спички и карандаш по стеклу (стеклограф).

Все эти предметы помещаются в большую кювету. Микробиологический мостик представляет собой две стеклянные трубочки, соединенные резиновым шлангом. Его кладут на малую кювету, для того чтобы при окрашивании препарата предметные стекла можно было положить на микробиологический мостик и не держать в руках. По завершении работы содержимое малой кюветы, в которую помещают все использованные материалы и растворы (спички, марлю, растворы красителей, полоски фильтровальной бумаги) выбрасывают в специальное ведро, кювету промывают водой и помещают обратно в большую. Кроме микроскопов и наборов с красителями и иммерсионным маслом, в микробиологической лаборатории имеются баночки с 10 %-ным раствором фенола, куда помещаются использованные предметные стекла. Работа в микробиологической лаборатории требует аккуратности и четкости исполнения указаний преподавателя.

Морфология бактерий. По внешнему виду различают 3 основные формы бактерий: шаровидные (кокки); палочковидные (бактерии, бациллы и клостридии), извитые (вибрионы, спириллы, спирохеты).

Микроорганизмы микроскопируют в живом и неживом состоянии. Исследование микробов в живом состоянии нашло практическое применение при определении их подвижности (активности движения).

Для изучения морфологии микробов (их формы, структурных элементов), в лабораторной практике применяют их окрашивание в неживом состоянии. Неокрашенные бактерии при проходящем свете в микроскопе почти сливаются с общим фоном и становятся невидимыми. В неживом состоянии микробы окрашиваются лучше. Для микроскопирования применяют различные методы окрашивания, которые требуют красителей разного цвета. В лабораторно-диагностической практике обычно используют ограниченный их набор: кристалл-, метил- или генцианвиолетовые красители, имеющие в растворе интенсивно фиолетовый цвет, фуксин (основной), сафранин, нейтральный красный - все красного цвета с разными оттенками, метиленовый синий - синий, малахитовая и бриллиантовая зелень - зеленые красители.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. Приготовление окрашенных препаратов. Самым распространенным методом изучения морфологии микробов является микроскопия окрашенных мазков из исследуемого материала. Для этого вначале готовят мазок, высушивают его, фиксируют, а затем окрашивают. Мазки готовят на совершенно чистых, хорошо обезжиренных предметных стеклах. Обезжиривают стекла этиловым спиртом или прокалывают над пламенем горелки.

Приготовление мазка. Мазок готовят на предметном стекле при помощи микробиологической петли или пастеровской пипетки из культур микробов, тканей, крови, гноя, выращенных на плотной или жидкой питательной среде. Петлю нагревают до покраснения, над пламенем горелки открывают пробирку, внутрь ее вводят петлю, охлаждают, после чего петлей прикасаются к культуре, которую затем тонким слоем распределяют на поверхности предметного стекла. При изготовлении мазков из плотных субстратов или агаровых культур на поверхность стекла сначала наносят каплю стерильного изотонического раствора натрия хлорида или воды, затем пастеровскими пипетками наносят мазки из жидкостей и бульонных культур. Пипетка должна быть стерильной. Над пламенем горелки набирают материал. После нанесения капли культуры на предметное стекло и ее распределения пипетку опускают в сосуд с дезинфицирующим раствором. Мазок высушивают при комнатной температуре или держа предметное стекло высоко над пламенем горелки.

Фиксация мазка. Высушенный мазок фиксируют. Фиксация преследует следующие цели. 1) убить микробов, что делает препарат безопасным при дальнейшей работе; 2) прикрепить микробов к стеклу, чтобы они не смылись при окраске и промывке водой; 3) сделать клетки более восприимчивыми для краски, так как мертвый белок поглощает краситель более интенсивно, чем живой. Существует несколько методов фиксации мазка. Наиболее простой и распространенный -

над пламенем горелки. Для этого предметное стекло с мазком берут большим и указательным пальцами или пинцетом и проводят 3-4 раза над пламенем горелки, прикладывая стекло к коже руки. Ощущение жжения свидетельствует о том, что мазок фиксирован. Этот способ нельзя применять при исследовании строения клетки.

При изучении структуры клеток используют химические фиксаторы.

1. Этиловый спирт (96 %) - в течение 10-15 мин.
2. Смесь разных объемов этилового спирта и этилового эфира (серный эфир и диэтиловый эфир) - в течение 10-15 мин.
3. Ацетон - в течение 5 мин.
4. Метиловый спирт (метанол) - 2 - 3 мин.

Простой метод окрашивания. Различают простые и сложные (дифференциальные) методы окрашивания. Окрашивание простым методом осуществляется быстрее. Используется один краситель водный раствор фуксина или метиленового голубого, поэтому его применяют чаще. Сущность этого метода, как и сама техника, очень проста. Он представляет собой физико-химический процесс, при котором происходит адсорбция (поглощение) красителя микробной клеткой. Чем выше концентрация адсорбата (красителя), тем выше скорость адсорбции.

Окрашивание проводят следующим образом. На фиксированный мазок пипеткой наносят несколько капель красителя, водным раствором фуксина окрашивают 1 - 2 мин, метиленовым голубым - 2-3 мин. Краситель смывают водой, мазок высушивают фильтровальной бумагой и рассматривают под иммерсионной системой микроскопа. Данный метод окрашивания позволяет увидеть форму микроорганизмов и их расположение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Из чего состоит микробиологический набор?
2. Приготовление мазка.
3. Для чего проводят фиксацию мазка?
4. Какие красители используют при простом методе окрашивания.

Демонстрационный перечень вопросов к зачету

1. Предмет, задачи и значение микробиологии. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека. Объекты изучения микробиологии.
2. Сравнительная характеристика прокариот и эукариот. Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения.
3. Методы стерилизации. Методы культивирования бактерий. Новые методы в микробиологии. Молекулярная микробиология.
4. Структурная организация прокариотной клетки. Форма, размеры, структуры прокариотной клетки.
5. Химический состав, строение и функции клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
6. Цитоплазма, включения и запасные питательные вещества прокариот. Рибосомы бактерий. Нуклеоид. Плазмиды.
7. Наружные образования клетки прокариот. Капсулы, слизистые слои, слизистые чехлы. Жгутики. Движение бактерий. Таксисы. Фимбрии.
8. Покоящиеся формы бактерий. Цисты, акинеты, экзо- и эндоспоры. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл.
9. Генетический аппарат бактерий. Фенотипическая и генотипическая изменчивость прокариот. Мутации и рекомбинации генетического материала прокариот.

10. Пути передачи генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция. Перспективы генной инженерии.
11. Культивирование микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип элективности. Чистые культуры микроорганизмов.
12. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Возможные причины несбалансированного роста. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент.
13. Строение и функции цитоплазматической мембраны бактерий и ее производных.
14. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Охрана и использование природных ресурсов.
15. Решение проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими производствами на базе микроорганизмов.
16. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества.
17. Закономерности роста чистых культур микроорганизмов при периодическом выращивании. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.
18. Основные биоэлементы и микроэлементы микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия.
19. Круговорот азота в природе и роль в этом микроорганизмов. Биологическая фиксация молекулярного азота. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация.
20. Обмен веществ прокариот. Взаимосвязь процессов ассимиляции и диссимиляции. Ферменты прокариотной клетки.
21. Фотосинтез у прокариот.
22. Биологическая сущность и значение процессов брожения.
23. Химизм спиртового, гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения, маслянокислого. Промышленные производства, основанные на процессах брожения.
24. Аэробное дыхание и неполное окисление органических веществ микроорганизмами. Химизм дыхания. Промышленное производство органических кислот: уксусной, лимонной.
25. Анаэробное дыхание у прокариот.
26. Биосинтез различных органических веществ, биополимеров у прокариот.
27. Влияние физических и химических факторов среды на бактерии: влажность, температура, лучистая энергия, ультразвук, реакция среды, кислород, антисептики.
28. Взаимоотношения микроорганизмов. Антибиотики. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, человеком и животными. Способность прокариот к расселению в окружающей среде.
29. Микроорганизмы как компонент экосистемы. Микрофлора воздуха, воды, почвы. Микрофлора организма человека.
30. Круговороты азота, углерода, фосфора, серы и железа.
31. Роль микроорганизмов в природе и хозяйственной деятельности человека. Современная биотехнология и ее возможности.
32. Принципы построения классификации прокариот. Перспективы геносистематики. Международная классификация прокариот по Определителю бактерий Берги. Краткая характеристика групп прокариотных организмов.
33. Стадии формирования споры. Типы спорообразования. Прорастание спор.
34. Специфичность и предполагаемое происхождение вирусов. Морфология вириона. Структурная организация вириона, свойства химических соединений вириона.

35. Цикл репродукции вирусов. Размножение вируса. Лечение и профилактика вирусных инфекций.
36. Вирусы растений, животных, человека, бактериофаги. Принципы классификации вирусов. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Практическое применение бактериофагов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «микробиология»

7.1. Рекомендуемая литература:

Основная литература:¹

1. Нетрусов, А.И. Микробиология. Учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2009. - 352 с
Нетрусов А. И. Микробиология : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 384 с.
Нетрусов, А.И. Общая микробиология. Учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2007. - 288 с.
2. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов [и др.] М. : Издательский центр “Академия”, 2005.-608 с

Дополнительная литература:¹

3. Гусев М.В. Микробиология: Учебник для вузов. - 4-е изд., - М.: Академия, 2003. - 464 с
4. Прунтова. О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии [Электронный ресурс] / О.В. Прунтова, О.Н. Сахно; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. - 76 с.

Наименование и краткая характеристика электронных изданий и информационных баз данных

5. www.mirmicro.narod.ru : все о микробиологии.
6. <http://www.microbium.ru/> - Биология и медицина
7. <http://www.microbiol.org/> - Microbiology Network
8. <http://www.microbelibrary.org/> - Welcome to MicrobeLibrary!
9. <http://micro-biolog.ru/> - Микробиология
10. <http://www.garshin.ru/evolution/biology/microbiology/index.html> - Микробиология и цитология
11. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.14 Единая коллекция ЦОР
12. http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2500&min=0&orderby=hitsD&show=10 - Каталог: Предметная область: Профессиональное образование: Математика и естественно-научное образование: Биология: Микробиология
13. <http://collegemicrob.narod.ru> - Микробиология
14. www.micro-biology.ru - Микробиология - ресурс о микробиологии для студентов
15. www.grsmu.by/file/kafedry/micra/lec - Микробиология как наука. Морфология и ультраструктура бактерий

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология»

Для освоения дисциплины используются:
(ауд. 229)

Комплект учебной мебели:

¹ Имеется в печатном виде в библиотеке ПГУ

Стол лабораторный, стол преподавательский, стулья, одноэлементная меловая доска.

Мультимедийная система:

Компьютер, экран для проектора выдвижной (ручной).



Приборы:

Вытяжной шкаф, микроскоп биологический, микрофотонасадка, центрифуга медицинская, счетчик колоний микроорганизмов, термостат ТС-1/80 СПУ, холодильник для хранения микробиологических сред, стерилизатор паровой полуавтоматический, бокс абактериальной возд.среды БАВп-01-«Ламинар-С», стерилизатор воздушный, сушилка вакуумная, стол для титрования, облучатель, сушилка лабораторная, рефрактометр ИДФ-27.

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:

Стекля с лункой, воронки, лотки железные, чашки Петри, микробиологические петли, штативы микробиологические, кристаллизаторы, стеклянные палочки, стаканчики, груша резиновая, спиртовки, игла гистологическая, пинцет анатомический, предметные и покровные стекла, асбестовые сетки, мерные стаканы, стеклянные шпатели, пробиркодержатели, пипетка в футляре, масло иммерсионное. Химические реактивы.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/2017 уч.гг.	Переутверждена на 2016/2017 уч.гг. Пр.№1 от 2.09.16 Зав.каф. 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	С. 18-19	нет	нет
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 1.09.17 Зав.каф. 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	С. 18-19	нет	нет

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование».

Составитель:

1. Заплатин Б.П., к.б.н. _____



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры "Общая биология и биохимия"

Протокол № 6 от «18» января 2016 года

Зав. кафедрой _____  Г.А.Карпова

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Общая биология и биохимия» _____



Г.А.Карпова _____

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 6 от «19» января 2016 года

Председатель методической комиссии факультета физико-математических и естественных наук



_____ М.А.Родионов