

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

 Л.М. Хорошман
«01» 12 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2021

Рабочая программа по дисциплине «Микробиология» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Голованева А.Е.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«01» 12 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой ЭП

01 » 12 2021 г.,  Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины «Микробиология»

Цель изучения дисциплины – формирование знаний по микробиологии и умений использования полученных знаний для практической работы в области микробиологических исследований.

Задачи дисциплины:

- изучить систематику, морфологию, физиологию, и метаболические процессы и размножение микроорганизмов;
- изучить особенности влияния факторов среды на микроорганизмы;
- рассмотреть методологию и методы микробиологических исследований;
- получить навыки проведения микробиологических исследований;
- изучить микробиологию природных сред.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

– способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1).

Планируемые результаты освоения практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
(ОПК-1)	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 _{ОПК-1} : Знает основные законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью. ИД-2 _{ОПК-2} : Умеет применять законы фундаментальных наук о Земле, естественнонаучных и математических дисциплин в профессиональной деятельности.	Знать: – основные этапы исторического развития микробиологии; – значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности; – методы микробиологии; – систематику и номенклатуру микроорганизмов, принципы классификации, морфологию микроорганизмов; – основные методы изучения микроорганизмов; – процессы жизнедеятельности микроорганизмов; – влияние факторов окружающей среды на микробы; свойства отдельных ее представителей; – микрофлору почвы, воды, воздуха. – возможности их биохимической деятельности и условий развития, – важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами; – взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми	З(ОПК-1)1
				З(ОПК-1)2
				З(ОПК-1)3
				З(ОПК-1)4
				З(ОПК-1)5
				З(ОПК-1)6
				З(ОПК-1)7
				З(ОПК-1)8
				З(ОПК-1)9
				З(ОПК-1)10
				З(ОПК-1)11

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			существами; – роль микроорганизмов в эволюционном процессе, гипотезы о происхождении жизни.	3(ОПК-1)12
			Уметь: – работать с микроскопом; – готовить препараты микроорганизмов; – проводить посевы микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру; – уметь определять основную микрофлору окружающей среды; – различать основные группы микроорганизмов; – уметь определять основную микрофлору окружающей среды; – оценивать качество воды по микробиологическим показателям;	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2 У(ОПК-1)3 У(ОПК-1)4 У(ОПК-1)5 У(ОПК-1)6 У(ОПК-1)7
			Владеть: – навыками проведения микробиологического анализа; – навыками идентификации микроорганизмов.	В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)2

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Микробиология» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

При изучении дисциплины «Микробиология» используются знания по таким дисциплинам, как:

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа – способы выражения концентрации растворов, физико-химические методы анализа.

Физическая и коллоидная химия – свойства коллоидных систем, учение о строении вещества.

Биохимия – химический состав живых организмов, ферменты, обмен веществ и энергии.

Физика – оптика.

Биология – общая характеристика живого; основные свойства живых организмов; строение и функции клетки; особенности тканей и органов животных и растений; размножение и развитие организмов; наследственность и изменчивость организмов.

Знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися при освоении дисциплины «Микробиология», будут использованы при изучении дисциплин: «Экология растений, животных и микроорганизмов», «Экология водных объектов», «Учение о биосфере», «Основы природопользования», «Экология человека», «Экологический мониторинг», а также необходимы для

прохождения технологической (проектно-технологической) практики, для подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Морфология и физиология микроорганизмов	33	15	8	–	7	18	Тест	
Тема 1: Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии.	10	3	2	–	1	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Морфология и систематика микроорганизмов.	14	4	2	–	2	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 3: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Физиология микроорганизмов.	12	4	2	–	2	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 4: Рост и культивирование	12	4	2	–	2	4	Опрос,	

микроорганизмов							выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Раздел 2. Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов	39	21	10	–	11	18	Тест	
Тема 5: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	14	9	4	–	5	6	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 6: Учение об инфекции	8	4	2	–	2	4	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 7: Микробиология природных сред	16	8	4	–	4	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Зачет								+
Всего	72	36	18	–	18	36		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. Морфология и физиология микроорганизмов	34	4	2	-	2	30	Тест	
Тема 1: Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии.	8	1	1	-	-	7	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы	
Тема 2: Морфология и систематика микроорганизмов.	8	1	-	-	1	7	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 3: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Физиология микроорганизмов.	9	1	1	-	-	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение практических заданий	
Тема 4: Рост и культивирование микроорганизмов	9	1	-	-	1	8	Опрос, выполнение и защита лабораторной	

							работы, выпол- нение практи- ческих заданий	
Раздел 2. Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов	34	4	2	-	2	30	Тест	
Тема 5: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	12	2	1	-	1	10	Опрос, выпол- нение и защита лабора- торной работы	
Тема 6: Учение об инфекции	11	1	1	-	-	10	Опрос, выпол- нение и защита лабора- торной работы, выпол- нение практи- ческих заданий	
Тема 7: Микробиология природных сред	11	1	-	-	1	10	Опрос, выпол- нение и защита лабора- торной работы, выпол- нение практи- ческих заданий	
Зачет								4
Всего	72	8	4	-	4	60		4

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1 Морфология и физиология микроорганизмов

Тема 1: Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии

Лекция

Микробиология как наука. Цель, задачи, содержание дисциплины. Мир микроорганизмов в природе. Значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельно-

сти. Методы микробиологии. История микробиологии. Основные направления современной микробиологии.

Основные понятия темы: микробиология, микрофлора, микроорганизмы, прокариоты, эукариоты, морфологический период развития науки, физиологический период развития науки, микроскопические методы, контролируемое культивирование, методы хранения микробных культур, методы стерилизации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Почему микроорганизмы, несмотря на свои малые размеры, играют такую существенную роль в природных процессах?
2. В чем значение работ А. ван Левенгука?
3. Назовите основные достижения Л. Пастера как микробиолога.
4. Почему Р. Коха считают родоначальником медицинской микробиологии? Каков вклад Л. Пастера в данную отрасль науки о микробах?
5. Каково значение открытия хемолитоавтотрофии как способа существования?
6. Каков вклад отечественных ученых в развитие микробиологии?
7. Охарактеризуйте микроскопический метод исследования микроорганизмов
8. От чего зависит разрешающая способность светового микроскопа и как ее можно повысить?
9. Для каких целей используют электронную и лазерную микроскопию?
10. Отметьте преимущества и недостатки фиксированных окрашенных препаратов в сравнении с препаратами живых клеток.
11. Как можно простым способом удовлетворить потребности микроорганизмов в микроэлементах?
12. Для каких целей чаще всего используются натуральные и синтетические среды?
13. Почему агар применяют как уплотнитель питательных сред наиболее часто?
14. Перечислите основные этапы получения чистой культуры микроорганизмов. Какую посуду и инструменты следует применять?
15. Приведите примеры разных способов роста микроорганизмов, которые вы можете наблюдать в природе и в быту.
16. Как можно длительное время сохранить микробную культуру?
17. Какими соображениями руководствуется исследователь при выборе способа стерилизации конкретного объекта?
18. Какие дезинфектанты могут быть использованы для стерилизации поверхностей? Приведите примеры.
19. Как правильно утилизировать микробиологический материал после завершения эксперимента?

Лабораторная работа. Техника безопасности и правила работы в лаборатории.

Проводится вводный инструктаж по технике безопасности и правилах работы микробиологической лаборатории, изучается устройство используемого в работе оборудования и посуды. Студенты оформляют краткий конспект, проводится опрос.

Литература: [1], [2], [3]

Тема 2: Морфология и систематика микроорганизмов.

Лекция

Основные группы микроорганизмов. Особенности строения клеток у прокариотов и эукариотов. Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий). Форма и размеры бактерий. Строение бактериальной клетки: клеточная стенка, цитоплазма, основные органоиды клетки, бактериальное ядро, реснички и фимбрии, капсула и слизистый слой. Споры и спорообразование. Рост и размножение бактерий. Период генерации. Размножение бактериальной популяции. Естественная и искусственная классификация бакте-

рий. Морфология, строение и размножение эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи). Плесневые грибы. Строение клетки и тела грибов. Способы размножения. Дрожжи. Форма, размеры, строение клетки. Способы размножения. Основы систематики. Вирусы и значение их в жизни человека. Бактериофаги. Химический состав и строение. Взаимодействие с клеткой.

Основные понятия темы: органеллы, нуклеоид, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, мезосомы, рибосомы, запасные питательные вещества, жгутики, базальное тельце, эндоплазматическая сеть, вакуоли, ядро, пили, естественная классификация, искусственная классификация, дрожжи, актиномицеты, вирусы, бактериофаги.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем единство организации клеточных систем на Земле?
2. Сравните организацию клеток прокариот и эукариот.
3. Сравните метаболические возможности прокариот и эукариот.
4. В чем особенность вирусов как биологических объектов?
5. Какие микроорганизмы можно рассмотреть невооруженным глазом?
6. Перечислите поверхностные структуры прокариотической клетки и назовите их функции.
7. Почему большинство прокариот нельзя различить по их «внешнему виду»?
8. Перечислите способы дифференциации прокариот.
9. Сравните механизмы жгутикового и скользящего движения
10. Что такое систематика микроорганизмов?
11. Чем отличается естественная и искусственная классификация микроорганизмов?

Лабораторная работа. Строение плесневых грибов и дрожжей.

В ходе выполнения лабораторной работы проводится определение особенностей строения и жизнедеятельности плесневых грибов и дрожжей. При проведении лабораторного исследования изучаются культуральные и морфологические признаки мицелиальных грибов плесневых грибов, дрожжей.

Литература: [1], [2], [4]

Тема 3: Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Физиология микроорганизмов.

Лекция

Основные понятия генетики микроорганизмов. Обмен генетической информацией у прокариот. Строение и репликация генома бактерий. Изменчивость генома бактерий. Мутации у бактерий. Рекомбинация у бактерий. Особенность генетики вирусов. Процесс диссоциации у микроорганизмов. Генетически модифицированные микроорганизмы.

Обмен веществ (метаболизм) микроорганизмов. Связь анаболизма и катаболизма. Биохимическое единство метаболизма. Химический состав бактерий. Классификация микроорганизмов по отношению к количеству и качеству питательных сред. Типы питания микроорганизмов. Факторы роста. Механизмы питания. Ферменты бактерий. Дыхание бактерий. Различные виды брожения и вызывающие их микроорганизмы. Фотосинтез и особенности разных групп фототрофных микроорганизмов. Рост и размножения микроорганизмов. Пигментобразование у бактерий. Особенности физиологии грибов и простейших. Физиология вирусов.

Основные понятия темы: фенотип, мутации, мутагены, репарационные системы, трансформация, трансдукция, конъюгация, диссоциация, шероховатые колонии, щетчатые колонии, слизистые колонии, плеоморфизм, покоящиеся формы, эндоспоры, споруляция, экзоспоры, генетически модифицированные микроорганизмы, метаболизм, анаболизм, катаболизм, фототрофы, хемотрофы, облигатные аэробы, облигатные анаэробы, факультативные анаэробы, брожение, дыхание,

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры ненаследственной и наследственной изменчивости микроорганизмов.
2. Проанализируйте значение процессов рекомбинации генетического материала прокариот.
3. Как процесс диссоциации влияет на выживание и устойчивость микробной популяции?
4. Чем эндоспора отличается от вегетативной клетки? Что устойчивее в окружающей среде — эндоспора или циста?
5. Какие преимущества получают микроорганизмы, обладающие «коллективным поведением»?
6. Проанализируйте достоинства и недостатки применения ГЕМОМ в человеческой практике
7. В чем сущность энергетического обмена?
8. В чем состоит взаимосвязь конструктивного энергетического обмена?
9. Что такое «фосфорилирование»?
10. Какие типы фосфорилирования Вы знаете?
11. Что понимается под «биологическим окислением»?
12. Что такое «брожение»?
13. Как называется процесс аэробного окисления глюкозы до углекислого газа и воды?
14. Что такое «неполные окисления» или «окислительные брожения»? Привести примеры.
15. Чем «типичные брожения» отличаются от «окислительных брожений»?
16. Какие ферменты принимают участие в энергетическом обмене аэробов, факультативных анаэробов, облигатных анаэробов?
17. Что подразумевается под «амфиболитическими путями»?
18. Каков энергетический эффект процесса дыхания?

Лабораторная работа. Приготовление препаратов микроорганизмов.

В ходе проведения лабораторного исследования студенты знакомятся с приготовлением препаратов бактерий в «раздавленной» и «висячей» каплях, приобретают навыки приготовления три препаратов и их окрашивания, а также микроскопирования. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Литература: [1], [2], [3], [6].

Тема 4: Рост и культивирование микроорганизмов.

Лекция

Требования микроорганизмов к питательным средам. Классификация сред. Способы культивирования микроорганизмов. Методы стерилизации. Способы хранения микробных культур. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Способы получения чистых культур. Выделение чистых культур бактерий. Культивирование вирусов. Особенности роста микробной популяции в периодической и непрерывной культуре. Антимикробные агенты. Антибиотики. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.

Основные понятия темы: кривая роста, колонеобразующие единицы, периодическое культивирование, лаг-фаза, экспоненциальная фаза, фаза замедления роста, стационарная фаза, фаза отмирания, непрерывное культивирование, сбалансированный рост, несбалансированный рост, чистые культуры, бактериостатические агенты, антимикробные вещества, антибиотики, фитопатогенные микроорганизмы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Требования микроорганизмов к питательным средам.
2. Классификация сред.
3. Способы культивирования микроорганизмов.
4. Способы хранения микробных культур.

5. Способы получения чистых культур
6. Сравните состояние микробной популяции при периодическом и проточном культивировании.
7. Чем опасно пребывание возбудителя заболевания в некультивируемом состоянии?
8. Проанализируйте достоинства и недостатки различных методов определения числа клеток микроорганизмов.
9. Назовите природные антимикробные агенты.
10. Почему для стерилизации нужно применять бактерицидные антимикробные агенты с широким спектром действия?
11. Оцените пользу и вред от применения антибиотиков.

Лабораторная работа. Посев микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды.

При проведении лабораторной работы изучаются методы посева бактерий на плотные и жидкие питательные среды, а также способы выделения чистых культур. Отрабатывается техника посева и пересева микроорганизмов на различные питательные среды. Изучить режимы культивирования микроорганизмов различных групп.

Литература: [1], [2], [4]

Раздел 2. Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов.

Тема 5: Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Лекция

Физические факторы. Влияние температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Механизм действия высоких и низких температур на микроорганизмы. Влажность среды. Гидрофилы, мезофилы, ксерофилы. Активность воды. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. Действие на микроорганизмы ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений. Химические факторы. Концентрация растворенных в среде веществ. Плазмолиз. Осмофильные и осмофобные микроорганизмы. Влияние химических веществ. Механизм их действия на микробные клетки. Действие pH среды на развитие микроорганизмов. Биологические факторы. Основные формы взаимоотношений между микроорганизмами, микро- и макроорганизмами: симбиоз и антагонизм. Активный антагонизм, связанный с образованием антибиотиков. Совместное действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов.

Виды биотических связей микроорганизмов. Симбиоз. Типы симбиозов. Микробное сообщество. Синтрофия. Микробные симбиозы. Мутуалистические симбиозы микроорганизмов с животными. Паразитические симбиозы микроорганизмов и животных. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний. Микроорганизмы и растения. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.

Основные понятия темы: психрофилы, мезофилы, термофилы, термоустойчивость, пастеризация, стерилизация, гидрофилы, ксерофилы, мезофилы, осморегуляция, плазмолиз, плазмолиз, осмофилы, галофилы, нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы, антисептики, метабиоз, мутуализм, синергизм, антагонизм, антибиоз, паразитизм.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как и какие факторы внешней среды влияют на микроорганизмы?
2. На какие группы делят микроорганизмы по отношению к температуре?
3. Каково действие на микроорганизмы низких и высоких температур?
4. Как действуют на микроорганизмы излучения (видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские лучи)?
5. Каково действие на микроорганизмы токов высокой и сверхвысокой частоты, ультразвука?
6. Что такое «активность воды» и как она определяется?

7. Что такое «осморегуляция», «плазмолиз», «плазмопсис»?
8. Как влияет на микроорганизмы pH среды?
9. Перечислить ассоциативные формы симбиоза.
10. Что такое «синергизм», «мутуализм»?
11. Что такое «антибиотики», «фитонциды»?
12. Что такое «антагонизм» и какие антагонистические формы симбиоза Вы знаете?
13. Что такое осмофильные и галофильные микроорганизмы?
14. Что такое «термостойкость микроорганизмов»?

Лабораторная работа. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов.

В ходе проведения лабораторного исследования изучается влияние разных значений температур, концентрации pH среды, осмотического давления, а также проводится анализ пределов толерантности изучаемых культур микроорганизмов. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Лабораторная работа. Биохимические свойства микроорганизмов, выделенных в чистую культуру.

В ходе проведения лабораторного исследования изучаются особенности биохимических свойств микроорганизмов с использованием электролитических питательных сред. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Лабораторная работа. Определение бактериальной обсемененности воздуха.

При проведении лабораторной работы осуществляется изучение методов санитарно-бактериологического исследования воздуха, освоение техники посева микроорганизмов воздушной среды на электролитические питательные среды. Описываются культуральные свойства выросших микроорганизмов. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Литература: [1], [2], [5]

Тема 6: Учение об инфекции.

Лекция

Понятие инфекция. Участники инфекционного процесса. Стадии инфекционного процесса. Свойства микробов. Патогенные, условно-патогенные и непатогенные микробы. Характерные особенности инфекционных болезней. Формы инфекционного процесса. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции для различных групп инфекционных болезней. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Заболевания, передающиеся через воду и пищевые продукты.

Основные понятия темы: патогенные микроорганизмы, патогенность, вирулентность, токсигенность, условно-патогенные микроорганизмы, инфекционный процесс, пищевые инфекции, бактерионосители, бациллоносители, вирусоносители, зооантропонозы, инфекционный иммунитет, неинфекционный иммунитет, пищевые токсикоинфекции, пищевые отравления, пищевые интоксикации.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем отличия пищевых инфекций от пищевых отравлений?
2. Что такое патогенные микроорганизмы?
3. Каковы основные свойства условно-патогенных микроорганизмов?
4. Дать определение условно-патогенным микроорганизмам.
5. Какой тип питания у патогенных и условно-патогенных микроорганизмов?
6. Что такое «патогенность», «вирулентность»?
7. Дать определение понятию «токсигенность».
8. Какие виды токсинов образуют патогенные и условно-патогенные микроорганизмы?
9. Какова химическая природа экзо- и эндотоксинов?

10. Что такое «инфекционный процесс»?
11. Каковы источники и пути передачи инфекции?
12. На какие группы делятся пищевые инфекции и какие виды пищевых инфекций Вы знаете?
13. Что такое «иммунитет»?
14. Какие существуют виды иммунитета?
15. Что такое «пищевые отравления» и на какие группы они делятся?
16. Назовите и охарактеризуйте условно-патогенные микроорганизмы, которые являются возбудителями токсикоинфекций.
17. Какие токсикоинфекции вызываются патогенными микроорганизмами?
18. Назовите интоксикации бактериальной природы и охарактеризуйте возбудителей этих отравлений.
19. Какие интоксикации грибковой природы Вам известны?
20. Что такое «санитарно-показательные микроорганизмы»?

Лабораторная работа. Методы микробиологического исследования почвы. Учет результатов посева.

При проведении лабораторного исследования производится ознакомление с правилами отбора проб почвы, проведением количественного учета микроорганизмов в почвенной среде. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Литература: [1], [2], [3].

Тема 7: Микробиология природных сред

Лекция

Функции микроорганизмов в природе. Особенности микроорганизмов, способствующие их повсеместному распространению. Микробные местообитания. Пространственное расположение микроорганизмов. Экологические стратегии микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора железа).

Основные понятия темы: микрофауна, микрофлора, аутохтонные микроорганизмы, аллохтонные микроорганизмы, аутохтонная микрофлора, аллохтонная микрофлора.

Вопросы для самоконтроля:

1. Функции микроорганизмов в природе.
2. Особенности микроорганизмов, способствующие их повсеместному распространению.
3. Микрофлора почвы, воды, воздуха.
4. Микроорганизмы анаэробной зоны водоемов
5. Функциональная роль почвенных микроорганизмов
6. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения.
7. Биоремедиация загрязненных нефтью почв
8. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора, железа).

Лабораторная работа. Санитарно-бактериологическое исследование воды.

В ходе проведения лабораторной работы осуществляется исследование микрофлоры водной среды по количественным и качественным показателям, а также определение качества воды по санитарно-бактериологическим показателям. Оформляется отчет, формулируются выводы.

Литература: [1], [2], [4]

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к лабораторным работам и их защите, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и их защите предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного раздела.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, лабораторным занятиям, тестовым проверкам знаний, защите лабораторных работ, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго дисциплинарного раздела.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Микробиология» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. Значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности.
3. Методы микробиологии
4. История микробиологии.

5. Основные направления современной микробиологии.
6. Способы классификации микробиологических объектов. Основные группы микроорганизмов
7. Единый план строения биологических систем и типы клеточной организации.
8. Строение и классификация вирусов.
9. Формы и размеры бактерий.
10. Структура бактериальной клетки.
11. Структура и классификация грибов.
12. Строение и классификация простейших.
13. Основные методы изучения морфологии микробов.
14. Химический состав бактерий.
15. Метаболизм микроорганизмов. Биохимическое единство микроорганизмов.
16. Ферменты бактерий. Классификация ферментов. Механизм действия.
17. Питание бактерий. Типы питания. Факторы роста. Механизмы питания.
18. Рост и размножения бактерий.
19. Требования микроорганизмов к питательным средам.
20. Классификация питательных сред.
22. Способы культивирования микроорганизмов.
23. Культивирование бактерий.
24. Методы стерилизации. Дезинфекция.
25. Способы хранения микробных культур.
26. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Способы получения чистых культур.
27. Особенности роста микробной популяции в периодической и непрерывной культуре.
28. Антимикробные агенты. Антибиотики.
29. Особенности физиологии грибов и простейших.
30. Культивирование вирусов.
31. Репродукция вирусов.
32. Вирусы бактерий (бактериофаги).
33. Основные понятия генетики микроорганизмов.
34. Обмен генетической информацией у прокариот.
35. Процесс диссоциации у бактерий.
36. Генетически модифицированные микроорганизмы.
37. Особенности генетики вирусов.
38. Понятие инфекция. Участники инфекционного процесса.
39. Стадии инфекционного процесса. Свойства микроба.
40. Патогенные, условно – патогенные и непатогенные (сапрофиты) микробы.
41. Характерные особенности инфекционных болезней.
42. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции.
43. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.
44. Пищевые инфекции.
45. Пищевые отравления.
46. Распространение микроорганизмов в окружающей среде.
47. Микрофлора почвы.
48. Микрофлора воды.
49. Микрофлора воздуха.
50. Микрофлора продуктов питания.
51. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
52. Действие физических, химических и биологических факторов.
53. Микробиологический контроль воды, почвы, воздуха и предметов обихода.
54. Проблема загрязнения природных систем и возможности самоочищения.

55. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора, железа и др.)

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Нетрусов А.И. Общая микробиология: учебник. — М.: Академия, 2007. — 288 с.

Дополнительная

2. Практикум по микробиологии: учеб. пособие/ под ред. А.И. Нетрусова. — М.: Академия, 2005. — 608 с.
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник. — М.: Деловая литература, 2001. — 388 с.
5. Лыков И.Н., Шестакова Г.А. Теоретические и практические основы общей микробиологии — Калуга, 2002. — 212 с.
6. Грачева И.М. Технология микробного синтеза белков, аминокислот. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 400 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Экологический клуб. Электронное приложение к журналу «Экология и жизнь» — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.ecolife.ru>
2. Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sevin.ru/fundecology>
3. Экологический портал — [Электронный ресурс]. — URL: portaleco.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

На лекциях рассматриваются такие важные разделы экологической химии как: химический экологический фактор, химические процессы различного генезиса в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; 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 лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых графиков; оформление отчета о проделанной

работе; защита лабораторной работы. Для подготовки к занятиям лабораторного типа и защиты выполненных лабораторных работ студенты выполняют проработку методических указаний по выполнению лабораторной работы, уделяя особое внимание целям и задачам, теоретической части и порядку выполнения лабораторной работы; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Лабораторное занятие:

–тренинг – метод обучения и развития способностей к овладению деятельностью проведения химических лабораторных исследований. Интенсивная работа во время тренинга помогает достичь высоких результатов за короткий срок, а последующая система после тренингового сопровождения обеспечивает надежное закрепление материала

– работа в малых группах обеспечивает активную познавательную деятельность обучающихся, предусматривает распределение обязанностей между ними, исполнительную и организаторскую инициативу, актуализацию, как опыта самостоятельной деятельности, так и совместной работы по выполнению лабораторных работ, что согласуется с реалиями профессиональной деятельности будущих специалистов.

10. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
– использование слайд-презентаций;
– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point.

11.3. Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели. При проведении лабораторных работ используется лаборатория экологии, биологии и микробиологии – аудитория № 6-502 на 14 посадочных мест с оборудованием: микроскопы «БИОМЕД-1», приборы гигрометры ВИТ-1, ВИТ-2; комплект микропрепаратов (анатомических, зоологических, ботанических); набор по общей биологии; прибор для счета колоний; автоклав автоматический горизонтальный Tattnauer; плитки электрические; весы ВЛТЭ-150 тензометрические; водонагреватель Термекс; дистиллятор ДЭ-4М; камера цифровая - окуляр ДСМ-130 (для микроскопа); облучатель бактерицидный (рециркулятор) ОБН-2-15-01; термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ; шкаф суховоздушный ШС-80-01; холодильник STINOL; холодильник Pozis-149; шкаф вытяжной; инструменты (иглы препаровальные, петли микробиологические, пинцеты, лупа и др.), материалы (бинты, вата, бумага фильтрованная, трубки резиновые и др.), лабораторная посуда (чашки Петри, пробирки, пипетки, спиртовки, колбы, мензурки и др.), химические реактивы.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Микробиология» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

«__» _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)