

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

«18» *сентября* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОБИОЛОГИЯ»


направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2020

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

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП

«10» марта 2020 г.,  Ступникова Н.А.

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины «Микробиология»

Цель изучения дисциплины – дать необходимую теоретическую базу для практической работы в области микробиологических исследований.

Микробиология изучает микроорганизмы: их строение, химический состав, обмен веществ, биохимические процессы, которые они вызывают, значение в природе и жизни человека. С помощью микроорганизмов получают целый ряд очень важных биологических веществ, таких как: витамины, гормоны, антибиотики, аминокислоты. В настоящее время деятельность микроорганизмов используется в различных отраслях промышленности. В то же время развитие микроорганизмов на сырье и продуктах вызывает их порчу.

Современные методы сохранения сырья, и процессы его дальнейшей переработки основаны, главным образом, на подавлении развития микроорганизмов. Умение своевременно выявить такое развитие лежит в основе объективной оценки качества и рационального использования пищевой и кормовой продукции.

Без знания биологических характеристик сырья и понимания сущности происходящих микробиологических процессов невозможно решать вопросы рационального и безотходного производства, хранения сырья и получения продуктов высокого качества, т.е. без знания микробиологии нельзя успешно выполнить задачи по улучшению снабжения населения страны продуктами питания, повышению их качества и максимальному сокращению потерь.

Задачи дисциплины – дать студенту знания по строению, морфологии, систематике, функционированию микроорганизмов, об их роли в биосфере и в жизни других живых организмов.

После изучения дисциплины студент должен 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;
- микрофлору почвы, воды, воздуха;
- влияние факторов окружающей среды на микробы; свойства отдельных ее представителей;
- возможности их биохимической деятельности и условий развития,
- важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами;
- взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми существами;
- роль микроорганизмов в эволюционном процессе, гипотезы о происхождении жизни.

Студент должен уметь:

- работать с микроскопом;
- готовить препараты микроорганизмов;
- проводить посеvy микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру;
- различать основные группы микроорганизмов;
- уметь определять основную микрофлору окружающей среды;
- оценивать качество воды по микробиологическим показателям;

Студент должен иметь навыки:

- проведения микробиологического анализа;
- идентификации микроорганизмов.

Компетенции, формируемые при изучении дисциплины:

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

– владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);

– владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15)

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

6 Перечень планируемых результатов

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код формируемых компетенций	Планируемые результаты обучения	Код показателя освоения
1	Морфология и физиология микроорганизмов	ОПК-2 ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – возможности их биохимической деятельности и условий развития, <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с микроскопом; – готовить препараты микроорганизмов; – проводить посевы микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру; – уметь определять основную микрофлору окружающей среды; 	<p>З(ОПК-2)1</p> <p>З(ОПК-2)2</p> <p>З(ОПК-2)3</p> <p>З(ОПК-2)4</p> <p>З(ОПК-2)5</p> <p>З(ОПК-2)6</p> <p>З(ПК-15)1</p> <p>З(ПК-15)2</p> <p>У(ОПК-2)1,</p> <p>У(ОПК-2)2,</p> <p>У(ОПК-2)3</p> <p>У(ПК-15)1</p>

			<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проведения микробиологического анализа; – идентификации микроорганизмов. 	<p>В(ОПК-2)1, В(ПК-15)1</p>
2.	Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов	ОПК-2 ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности; – процессы жизнедеятельности микроорганизмов; – микрофлору почвы, воды, воздуха. – влияние факторов окружающей среды на микробы; свойства отдельных ее представителей; – возможности их биохимической деятельности и условий развития, – важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами; – взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми существами; – роль микроорганизмов в эволюционном процессе, гипотезы о происхождении жизни. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с микроскопом; – готовить препараты микроорганизмов; – проводить посеvy микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру; – различать основные группы микроорганизмов; – уметь определять основную микрофлору окружающей среды; – оценивать качество воды по микробиологическим показателям; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проведения микробиологического анализа; – идентификации микроорганизмов. 	<p>З(ОПК-2)2, З(ОПК-2)6, З(ОПК-2)7, З(ПК-15)1, З(ПК-15)2, З(ПК-15)3, З(ПК-15)4, З(ПК-15)5 У(ОПК-2)1, У(ОПК-2)2, У(ОПК-2)3, У(ОПК-2)4, У(ПК-15)1, У(ПК-15)2; В(ОПК-2)1 В(ПК-15)1</p>

3	<p>Практическое применение микроорганизмов</p>	<p>ОПК-2 ПК-15</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – микрофлору почвы, воды, воздуха – влияние факторов окружающей среды на микробы; свойства отдельных ее представителей; – возможности их биохимической деятельности и условий развития, – важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами; – взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми существами; – роль микроорганизмов в эволюционном процессе, гипотезы о происхождении жизни. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с микроскопом; – готовить препараты микроорганизмов; – проводить посевы микроорганизмов на различные среды и выделять чистую культуру; – различать основные группы микроорганизмов; – уметь определять основную микрофлору окружающей среды; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проведения микробиологического анализа; – идентификации микроорганизмов. 	<p>З(ОПК-2)1, З(ОПК-2)2, З(ОПК-2)3, З(ОПК-2)4, З(ОПК-2)5, З(ОПК-2)6, З(ОПК-2)7, З(ПК-15)1, З(ПК-15)2, З(ПК-15)3, З(ПК-15)4, З(ПК-15)5 У(ОПК-2)1, У(ОПК-2)2, У(ОПК-2)3, У(ОПК-2)4, У(ПК-15)1 В(ОПК-2)1, В(ПК-15)1</p>
---	---	------------------------	--	--

2 Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Микробиология» является одной из биологических наук, которая изучает строение, жизнедеятельность, закономерности и условия развития микроорганизмов. Объектами микробиологии являются представители разных групп живого мира: бактерии, археи, простейшие, микроскопические водоросли, низшие грибы. Все они различаются по сложности строения и проявлению жизненных функций. Микроорганизмы представляют собой самую большую группу живых существ на Земле и распространены повсеместно. Роль микробиологии определяется значением микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности.

При изучении дисциплины «Микробиология» студенты приобретают основные знания, умения и навыки в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта. Предмет микробиологии состоит из общей части и специальной. Студенты получают основные представления о роли и свойствах микроорганизмов, их распространении, значении в природе и жизни человека.

Знание дисциплины «Микробиология» позволит студентам, а в дальнейшем и выпускникам – бакалаврам, применять фундаментальные разделы данной дисциплины для решения научно-исследовательских, проектно-производственных и экспертно-аналитических задач.

2.1 Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение дисциплины «Микробиология» базируется на полученных ранее знаниях по дисциплинам:

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.

2.2 Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Микробиология» будут необходимы при изучении таких дисциплин, как:

- Охрана окружающей среды;
- Основы природопользования;
- Технохимический контроль, сертификация и управление качеством;
- Ресурсы Мирового океана и ряд других.

3 Содержание дисциплины

3.1 Распределение учебных часов по модулям дисциплины

2 курс, 4 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	9	9	18
Лабораторные занятия	9	9	18

Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	-
Самостоятельная работа			36
Курсовая работа			-
Зачет			+
Итого в зачетных единицах			2
Итого часов			72

3 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	4
Лабораторные занятия	4
Практические занятия	-
Самостоятельная работа	60
Курсовая работа	-
Зачет	4
Итого в зачетных единицах	2
Итого часов	72

3.2 Содержание дисциплины по модулям

Дисциплинарный модуль 1.

Раздел 1 Морфология и физиология микроорганизмов

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Лекция 1.1. Введение. Микробиология и ее объекты (1 часа).

1.1.1. Микробиология как наука. Мир микроорганизмов в природе.

1.1.2. Значение микроорганизмов в природных процессах и человеческой деятельности.

Методы микробиологии.

Лекция 1.2. Развитие и современное состояние микробиологии (0.5 час).

1.2.1. История микробиологии. Основные направления современной микробиологии

Лекция 1.3. Морфология и систематика микроорганизмов (2.5 час).

1.3.1. Основные группы микроорганизмов. Особенности строения клеток у прокариотов и эукариотов. Морфология, строение, размножение и классификация прокариотных микроорганизмов (бактерий). Форма и размеры бактерий.

1.3.2. Строение бактериальной клетки: клеточная стенка, цитоплазма, основные органоиды клетки, бактериальное ядро, реснички и фимбрии, капсула и слизистый слой. Споры и спорообразование.

1.3.3. Рост и размножение бактерий. Период генерации. Размножение бактериальной популяции. Естественная и искусственная классификация бактерий.

1.3.4. 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.

1.3.5. Вирусы и значение их в жизни человека. Бактериофаги. Химический состав и строение. Взаимодействие с клеткой.

Лекция 1.4. Наследственность и изменчивость микроорганизмов (1 час.).

1.4.1. 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.

Лекция 1.5. Физиология микроорганизмов (2 час.).

1.5.1. Обмен веществ (метаболизм) микроорганизмов. Связь анаболизма и катаболизма. Биохимическое единство метаболизма. Химический состав бактерий. Классификация микроорганизмов по отношению к количеству и качеству питательных сред.

1.5.2. Типы питания микроорганизмов. Факторы роста. Механизмы питания. Ферменты бактерий.

1.5.3. Дыхание бактерий. Различные виды брожения и вызывающие их микроорганизмы.

1.5.4. Фотосинтез и особенности разных групп фототрофных микроорганизмов.

1.5.6. Рост и размножения микроорганизмов. Пигментообразование у бактерий.

1.5.7. Особенности физиологии грибов и простейших. Физиология вирусов.

Лекция 1.6. Рост и культивирование микроорганизмов (2 час.).

1.6.1. Требования микроорганизмов к питательным средам. Классификация сред.

1.6.2. Способы культивирования микроорганизмов.

1.6.3. Методы стерилизации.

1.6.4. Способы хранения микробных культур.

1.6.5. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Способы получения чистых культур. Выделение чистых культур бактерий.

1.6.6. Культивирование вирусов.

1.6.7. Особенности роста микробной популяции в периодической и непрерывной культуре.

1.6.8. Антимикробные агенты. Антибиотики. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1.1. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Устройство микроскопа и его использование в микробиологической практике (**2 час.**) проводится в виде тренинга.

Лабораторная работа 1.2. Дезинфекция и стерилизация (**1 час.**) проводится в виде работы в малых группах.

Лабораторная работа 1.3 Питательные среды (**1 час.**) проводится в виде работы в малых группах.

Лабораторная работа 1.4 Посев микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды (**4 часов**) проводится в виде тренинга.

Лабораторная работа 1.5 Приготовление препаратов микроорганизмов (**2 часов**) проводится в виде работы в малых группах.

Самостоятельная работа студентов по модулю 1.

- Проработка теоретического материала.
- Подготовка к выполнению лабораторных работ;
- Оформление отчетов по лабораторным работам;
- Защита лабораторных работ;
- Подготовка к тестированию. Тестирование.

Вопросы к изучению:

1. Развитие и современное состояние микробиологии.
2. История микробиологии.
3. Основные направления современной микробиологии
4. Изменчивость генома бактерий.
5. Мутации у бактерий.
6. Рекомбинация у бактерий.
7. Особенность генетики вирусов.
8. Генетически модифицированные микроорганизмы.
9. Типы питания микроорганизмов.
10. Факторы роста.

11. Фотосинтез и особенности разных групп фототрофных микроорганизмов.
12. Требования микроорганизмов к питательным средам.
13. Классификация сред.
14. Способы культивирования микроорганизмов.
15. Методы стерилизации.
16. Способы хранения микробных культур.
17. Способы получения чистых культур

Дисциплинарный модуль 2.

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Раздел 2 Действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов

Лекция 2.1. Действие экологических факторов на микроорганизмы (2 час.).

2.1.1. Физические факторы. Влияние температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Механизм действия высоких и низких температур на микроорганизмы.

2.1.2. Влажность среды. Гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Активность воды. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. Действие на микроорганизмы ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений.

2.1.3. Химические факторы. Концентрация растворенных в среде веществ. Плазмолиз. Осмофильные и осмофобные микроорганизмы. Влияние химических веществ. Механизм их действия на микробные клетки. Действие рН среды на развитие микроорганизмов.

2.1.4. Биологические факторы. Основные формы взаимоотношений между микроорганизмами, микро- и макроорганизмами: симбиоз и антагонизм. Активный антагонизм, связанный с образованием антибиотиков.

2.1.5. Совместное действие факторов внешней среды и приспособление к ним микроорганизмов

Лекция 2.2. Взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми существами (1 час.).

2.2.1. Виды биотических связей микроорганизмов. Симбиоз. Типы симбиозов. Микробное сообщество. Синтрофия. Микробные симбиозы. Мутуалистические симбиозы микроорганизмов с животными. Паразитические симбиозы микроорганизмов и животных.

2.2.2. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний.

2.2.3. Микроорганизмы и растения. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.

Лекция 2.3. Учение об инфекции (1 час.).

2.3.1. 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.

2.3.2. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.

2.3.3. Заболевания, передающиеся через воду и пищевые продукты.

Лекция 2.4. Микроорганизмы как часть экосистемы (1 час.).

2.4.1. Функции микроорганизмов в природе. Особенности микроорганизмов, способствующие их повсеместному распространению. Микробные местообитания. Пространственное расположение микроорганизмов. Экологические стратегии микроорганизмов. 2.4.2. Микрофлора почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов.

2.4.3. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения.

2.4.4. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора железа).

2.4.5. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы. Теория симбиогенеза. Гипотеза о зарождении жизни вне Земли

Раздел 3 Практическое применение микроорганизмов

Лекция 3.1. Микробная биотехнология (2 час.).

Важнейшие биохимические процессы микроорганизмов, используемые на предприятиях отрасли. Разложение углеводов в анаэробных и аэробных условиях. Анаэробные процессы. Спиртовое и маслянокислое брожения. Брожение пектиновых веществ и клетчатки. Аэробные процессы. Аэробное разрушение клетчатки и пектиновых веществ. Превращение азотсодержащих веществ микроорганизмами. Гнилостные процессы. Химизм процесса. Разложение белковых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Пути совершенствования микробиологических производств. Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов. Приготовление кормов для сельскохозяйственных животных. Микроорганизмы – продуценты индивидуальных веществ.

Лекция 3.2. Основы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли (2 часа).

Лабораторные работы

Лабораторная работа 3.1 Строение плесневых грибов и дрожжей (2 час.) проводится в виде работы в малых группах.

Лабораторная работа 3.2 Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов (2 час.) проводится в виде работы в малых группах.

Лабораторная работа 3.3 Выделение чистой культуры микроорганизмов (2 час.) проводится в виде работы в малых группах.

Лабораторная работа 3.4 Биохимические свойства микроорганизмов, выделенных в чистую культуру (2 час.) проводится в виде работы в малых группах.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

- Проработка теоретического материала.
- Подготовка к выполнению лабораторных работ;
- Оформление отчетов по лабораторным работам;
- Защита лабораторных работ;
- Подготовка к контрольной работе.

Вопросы к изучению:

1. Отношение микроорганизмов к физико-химическим факторам окружающей среды.
2. Микробные местообитания
3. Виды биотических связей микроорганизмов.
4. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний.
5. Микроорганизмы и растения.
6. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними.
7. Характерные особенности инфекционных болезней.
8. Формы инфекционного процесса.
9. Механизмы, пути и факторы передачи инфекции для различных групп инфекционных болезней.
10. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета
11. Заболевания, передающиеся через воду и пищевые продукты.
12. Функции микроорганизмов в природе.
13. Особенности микроорганизмов, способствующие их повсеместному распространению.
14. Микрофлора почвы, воды, воздуха.
15. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения.
16. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора, железа).
17. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы.
18. Микробная биотехнология

4. Образовательные и информационные технологии

Виды занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала	12
Лабораторные занятия	Работа в малых группах, занятия в форме тренинга	18
Итого		30

5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину-тый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

(перечень вопросов итогового контроля знаний)

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. Микробиологический контроль продуктов питания.
55. Проблема загрязнения природных систем и возможности самоочищения.
56. Глобальные циклы основных биогенных элементов (углерода, азота, серы, фосфора, железа и др.)
57. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы. Теория симбиогенеза. Гипотеза о зарождении жизни вне Земли.
58. Предмет и задачи биотехнологии.
59. История биотехнологии.
60. Объекты и процессы в биотехнологии.
61. Генетическая инженерия в биотехнологии.
62. Пути совершенствования микробиологических производств.
63. Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов.
64. Приготовление кормов для сельскохозяйственных животных.
65. Микроорганизмы – продуценты индивидуальных веществ.

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Нетрусов А.И. Общая микробиология: учебник. — М.: Академия, 2007. — 288 с. (15 экз.)

Дополнительная

2. Практикум по микробиологии: учеб. пособие/ под ред. А.И. Нетрусова. — М.: Академия, 2005. — 608 с. (10 экз.)
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с. (87 экз.)
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник. — М.: Деловая литература, 2001. — 388 с. (18 экз.)

Методические указания по дисциплине

5. Ромейко Л.В. "Микробиология" - программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 05.03.06 "Экология и природопользование" очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 31 с.

6.1 Учебно-методические работы

7. Березовская В.А. Микробиология: Лабораторный практикум для студентов направления 260100 «Технология продуктов питания» очной и заочной форм обучения / В.А. Березовская. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 125 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

В рамках освоения учебной дисциплины «Микробиология» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные 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 расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

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.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. оформление отчетов по лабораторным работам;
4. подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка и защита контрольной работы;
7. подготовка к промежуточной аттестации.

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

9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

–электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;

- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

9.3 Перечень информационно-справочных систем

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

10. 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.).

11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		ЛК	ЛЗ	СРС
1	2	3	4	5
1.	Введение. Микробиология и ее объекты	–	–	4
2.	Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Устройство микроскопа и его использование в микробиологической практике	2	–	4
3.	Развитие и современное состояние микробиологии	–	–	4
4.	Морфология и систематика микроорганизмов	–	–	4
5.	Наследственность и изменчивость микроорганизмов	–	–	4
6.	Физиология микроорганизмов	–	–	4
7.	Дезинфекция и стерилизация	–	2	4
8.	Рост и культивирование микроорганизмов	2	–	4
9.	Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов	–	–	4
10.	Приготовление препаратов микроорганизмов	–	–	4
11.	Строение плесневых грибов и дрожжей	–	2	2
12.	Питательные среды	–	–	2
13.	Взаимоотношения микроорганизмов с другими живыми существами	–	–	2
14.	Учение об инфекции и иммунитете	–	–	2
15.	Посев микроорганизмов на плотные и жидкие питательные среды	–	–	2
16.	Микроорганизмы как часть экосистемы	–	–	2
17.	Микробиологическое исследование воды	–	–	2
18.	Микроорганизмы и эволюционный процесс	–	–	2
19.	Практическое применение микроорганизмов	–	–	2
20.	Определение количества бактерий на поверхности оборудования, руках методом счета колоний	–	–	2
Итого:		4	4	60

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.)