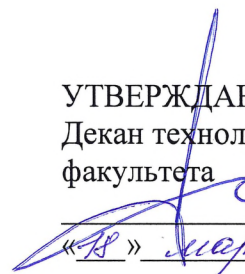


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

 Л.М. Хорошман
«18» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2020

Рабочая программа по дисциплине «Экология растений, животных и микроорганизмов» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

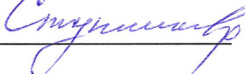
Составитель рабочей программы:

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 учебной дисциплины «Экология растений, животных и микроорганизмов», ее место в учебном процессе

Цель дисциплины является понимание механизмов воздействия факторов среды на живые организмы и механизмов воздействия организмов на среду, изучение форм взаимоотношений между живыми организмами и различных форм адаптаций организмов.

Задачи дисциплины:

- раскрыть механизмы влияния экологических факторов, в том числе антропогенных, на функционирование живых организмов;
- рассмотреть методологию и методы исследований в экологии растений, экологии животных и экологии микроорганизмов;
- показать неразрывность и взаимозависимость между всеми живыми организмами;
- сформировать понимание необходимости комплексного подхода к охране окружающей природной среды.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- место и роль экологии растений, как науки;
- устойчивость воздействия растений к воздействию неблагоприятных факторов;
- экологическую гетерогенность растений;
- температуру как экологический фактор, воздействующий на растения;
- свет как экологический фактор, воздействующий на растения;
- воздух как экологический фактор, воздействующий на растения;
- воду как экологический фактор, воздействующий на растения;
- почву как экологический фактор, воздействующий на растения;
- биотические экологические факторы, воздействующие на растения;
- антропогенные факторы, воздействующие на растения;
- экологию животных как дисциплина;
- особенности и закономерность распространения животных организмов;
- экологические факторы среды, воздействующие на животных;
- экологию животных наземно-воздушной среды;
- экологию животных водной среды;
- экологию животных Камчатского края;
- экологию животных почвы;
- использование ресурсов животного мира
- многообразие животного мира
- основы микробиологии
- экологию микроорганизмов как наука
- влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы
- уничтожение микроорганизмов в окружающей среде
- методы выделения микроорганизмов из природных сред
- микрофлору воды
- микрофлору воздуха
- микрофлору почвы
- среды обитания микроорганизмов
- экологические стратегии микроорганизмов
- микробные процессы в биотехнологии окружающей среды
- методы экологии микроорганизмов
- практическое применение микроорганизмов
- влияние внешних условий на микроорганизмы
- морфологию микроорганизмов
- биохимию микроорганизмов
- соединения, токсичные для бактерий.

Студент должен уметь:

- разбираться в механизмах воздействия факторов окружающей среды на растения, животные и микроорганизмы;

- понимать процессы взаимодействия организмов друг с другом;
- определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологии данные, необходимые для понимания процессов изучаемой дисциплины.

Студент должен иметь навыки:

- поиска информации в области экологии растений, животных и микроорганизмов;
- содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;
- формирования у слушателей представления о процессах взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой.;
- использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности.

Компетенции формируемые при изучении дисциплины:

- 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

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Экология растений	ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – место и роль экологии растений, как науки; – устойчивость воздействия растений к воздействию неблагоприятных факторов; – экологическую гетерогенность растений; – температуру как экологический фактор, воздействующий на растения; – свет как экологический фактор, воздействующий на растения; – воздух как экологический фактор, воздействующий на растения; – воду как экологический фактор, воздействующий на растения; – почву как экологический фактор, воздействующий на растения; – биотические экологические факторы, воздействующие на растения; – антропогенные факторы, воздействующие на растения. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разбираться в механизмах воздействия факторов окружающей среды на растения, животные и микроорганизмы; – понимать процессы взаимодействия организмов друг с другом; – определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов; – собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологий данные, 	<p>3(ПК-15)1</p> <p>3(ПК-15)2</p> <p>3(ПК-15)3</p> <p>3(ПК-15)4</p> <p>3(ПК-15)5</p> <p>3(ПК-15)6</p> <p>3(ПК-15)7</p> <p>3(ПК-15)8</p> <p>3(ПК-15)9</p> <p>3(ПК-15)10</p> <p>У(ПК-15)1</p> <p>У(ПК-15)2</p> <p>У(ПК-15)3</p> <p>У(ПК-15)4</p>

			<p>необходимые для понимания изучаемой дисциплины.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска информации в области экологии растений, животных и микроорганизмов; – навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине; – навыками формирования у слушателей представления о процессах взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой.; – навыками использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности. 	<p>В(ПК-15)1</p> <p>В(ПК-15)2</p> <p>В(ПК-15)3</p> <p>В(ПК-15)4</p>
2	Экология животных	ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – экологию животных как дисциплина; – особенности и закономерность распространения животных организмов; – экологические факторы среды, воздействующие на животных; – экологию животных наземно-воздушной среды; – экологию животных водной среды; – экологию животных Камчатского края; – экологию животных почвы; – использование ресурсов животного мира – многообразие животного мира. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разбираться в механизмах воздействия факторов окружающей среды на растения, животные и микроорганизмы; – определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов; – собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологий данные, необходимые для понимания изучаемой дисциплины. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска информации в области экологии растений, животных и микроорганизмов; – навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине; – навыками формирования у слушателей представления о процессах взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой.; – навыками использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов в 	<p>3(ПК-15)11</p> <p>3(ПК-15)12</p> <p>3(ПК-15)13</p> <p>3(ПК-15)14</p> <p>3(ПК-15)15</p> <p>3(ПК-15)16</p> <p>3(ПК-15)17</p> <p>3(ПК-15)18</p> <p>3(ПК-15)19</p> <p>У(ПК-15)1</p> <p>У(ПК-15)3</p> <p>У(ПК-15)4</p> <p>В(ПК-15)1</p> <p>В(ПК-15)2</p> <p>В(ПК-15)3</p> <p>В(ПК-15)4</p>

			профессиональной деятельности.	
3	Микробиология и экология микроорганизмов	ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы микробиологии; – влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы; – уничтожение микроорганизмов в окружающей среде; – микрофлору воды; – микрофлору воздуха; – микрофлору почвы; – среды обитания микроорганизмов; – экологические стратегии микроорганизмов; – морфологию микроорганизмов; – биохимию микроорганизмов; – соединения, токсичные для бактерий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разбираться в механизмах воздействия факторов окружающей среды на растения, животные и микроорганизмы; – понимать процессы взаимодействия организмов друг с другом; – определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов; – собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных технологий данные, необходимые для понимания изучаемой дисциплины. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска информации в области экологии растений, животных и микроорганизмов; – навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине; – навыками формирования у слушателей представления о процессах взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой.; – навыками использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности. 	<p>3(ПК-15)20 3(ПК-15)22 3(ПК-15)23 3(ПК-15)25 3(ПК-15)26 3(ПК-15)27 3(ПК-15)28 3(ПК-15)29 3(ПК-15)33 3(ПК-15)34 3(ПК-15)35 У(ПК-15)1 У(ПК-15)2 У(ПК-15)3 У(ПК-15)4 В(ПК-15)1 В(ПК-15)2 В(ПК-15)3 В(ПК-15)4</p>
4	Практическое применение микроорганизмов	ПК-15	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы микробиологии; – экологию микроорганизмов как науку; – влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы; – уничтожение микроорганизмов в окружающей среде; – методы выделения микроорганизмов из природных сред; – микрофлору воды; – микрофлору воздуха; – микрофлору почвы; – среды обитания микроорганизмов; – экологические стратегии мик- 	<p>3(ПК-15)20 3(ПК-15)21 3(ПК-15)22 3(ПК-15)23 3(ПК-15)24 3(ПК-15)25 3(ПК-15)26 3(ПК-15)27 3(ПК-15)28 3(ПК-15)29</p>

			роорганизмов; – микробные процессы в биотехнологии окружающей среды; – методы экологии микроорганизмов; – практическое применение микроорганизмов; – морфологию микроорганизмов; – биохимию микроорганизмов; – соединения, токсичные для бактерий. <i>Уметь:</i> – определять необходимые ресурсы и условия для комфортной жизнедеятельности живых организмов; <i>Владеть:</i> – навыками формирования у слушателей представления о процессах взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой.; – навыками использования теоретических и практических знаний по экологии растений, животных и микроорганизмов в профессиональной деятельности.	3(ПК-15)30 3(ПК-15)31 3(ПК-15)32 3(ПК-15)33 3(ПК-15)34 3(ПК-15)35 У(ПК-15)3 В(ПК-15)2 В(ПК-15)3
--	--	--	---	---

2. Краткая характеристика дисциплины, её место в учебном процессе

В органическом мире все подчиняется определенным законами. Это как биологические законы, так и экологические законы. Данная дисциплина объединяет эти законы в единое целое, на примере живых организмов. Невозможно изучение данной дисциплины без знаний законов и базовых определений, как биологии, так и экологии.

Предметом данной дисциплины являются живые организмы. В течение курса изучается, не только как менялись формы живых организмов, но так же и то, как менялись сами взаимоотношения организмов и окружающей среды. Затрагиваются вопросы эволюции организмом и природной среды. Современные жизненные формы растений формировались тысячелетиями. А современный облик животных, по мнению некоторых ученых, меняется до сих пор. Поэтому основной особенностью данной дисциплины можно считать, то огромное многообразие представленных жизненных форм.

Экология изучается различные взаимодействия организмов с окружающей средой и друг с другом. Именно эти взаимоотношения и взаимодействия представлены в этих дисциплинах. Проблемы влияния различных факторов на развитие и функционирования организмов, сохранение биоразнообразия нашей планеты являются важными задачами. Поэтому в данной дисциплине отражены все основные законы развития, существования и функционирования живых организмов. Данная дисциплина включает в себя блоки по экологии животного, растительного мира и экологии микроорганизмов.

2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

При изучении дисциплины «Экология растений, животных и микроорганизмов» используются знания по таким дисциплинам, как:

- биология
- биогеография
- общая экология
- химия
- основы биологической систематики

2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Экология растений, животных и микроорганизмов» будут использованы студентами при изучении таких дисциплин, как: «Геоэкология», «Охрана окружающей среды», «Антропогенное загрязнение окружающей среды».

3. Содержание дисциплины в 4 семестре

3.1. Распределение рабочих часов по модулям дисциплины 2 курс, 4 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	18	18	36
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Практические занятия	20	34	54
Самостоятельная работа			54
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			5
Итого часов			180

2 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	8
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	12
Самостоятельная работа	151
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Экзамен	9
Итого в зачетных единицах	5
Итого часов	180

3 курс, 5 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	8	16
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Практические занятия	16	16	32
Самостоятельная работа			60
Курсовая работа			-
Экзамен			36
Итого в зачетных единицах			4
Итого часов			144

3 курс заочной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Итого
Лекции	6

Лабораторные занятия	-
Практические занятия	10
Самостоятельная работа	119
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Экзамен	9
Итого в зачетных единицах	4
Итого часов	144

3.2. Содержание дисциплины по модулям в 4 семестре

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Раздел 1 Экология растений

Лекция 1.1. Экология растений как дисциплина (2 часа).

Краткая история экологического изучения растений. Место и роль экологии растений в системе наук, связь с другими науками. Цели и задачи экологии растений. Основные методы экологии растений: наблюдение, эксперимент, моделирование.

Лекции 1.2. Устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов (2 часа).

Основные приспособления растений к действию неблагоприятных факторов. Реакции растений на воздействие стрессоров. Ответные реакции растений на повреждающие факторы: специфические и неспецифические. Адаптивные защитно-приспособительные реакции растений. Способность к репарации у растений. Приспособительные изменения растений на разных уровнях организации: реакции клеток на действие неблагоприятных факторов, механизмы адаптации на организменном и популяционном уровне.

Лекции 1.3. Экологическая гетерогенность растений (2 часа).

Экологические группы растений. Жизненные формы растений: система жизненных форм растений К. Раункиера, классификация жизненных форм растений Д.Мюллера –Дембуа и Г. Элленберга, система жизненных форм растений И.Г. Серебрякова, классификация жизненных форм растений А. Гумбольда. Эколого-фитоценотические стратегии растений. Экологическая гетерогенность популяций растений. Экологическая неоднородность вида растений: морфофизиологические изменения растений, экотипы. Экологические ниши растений. Фитоценотический и физиологический оптимумы растений.

Лекции 1.4. Температура как экологический фактор, оказывающий влияние на растения (2 часа).

Тепловой режим местообитаний. Особенности суточного и годового хода температур. Основные термические пояса по обеспеченности теплом. Фенология. Тепловой режим лесных сообществ. Температура частей растения. Воздействие температуры на жизненные функции растения (рост, фотосинтез, дыхание, транспирацию). Действие экстремальных температур на растения. Влияние на растения низких температур. Зимний покой, стратификация, яровизация. Морозостойкость и зимостойкость. Повреждающее действие низких температур и защитные функции растений. Воздействие высоких температур. Приспособления растений, предотвращающие перегрев. Экологические группы растений по отношению к теплу по Элленбергу.

Лекции 1.5. Свет как экологический фактор, оказывающий влияние на растения (2 часа).

Световой режим. Спектральный состав света. Баланс солнечной радиации на поверхности Земли. Характеристики света, принимаемого растением: качественные, количественные. Экологические группы растений по отношению к свету; их морфологические и анатомические особенности. Приспособления растений к световому режиму. Влияние света на структуру органов, рост, размножение, транспирацию, фотосинтез. Световой режим

деревьев, лесных и луговых травянистых растений. Фотопериодизм, его экологическое значение.

Лекция 1.6. Воздух как экологический фактор, оказывающий влияние на растения (2 часа).

Газовый состав воздуха. Экологическое значение кислорода воздуха. Экологическое значение диоксида углерода воздуха. Экологическое значение непостоянных компонентов воздуха. Почвенный кислород как лимитирующий фактор. Дыхание почвы. Воздействие на растения основных загрязнителей воздуха. Индикация загрязнения воздуха по растительному покрову. Влияние перемещения воздушных масс на растения: анемофилия, анемохория, ветровое иссушение, механические повреждения.

Лекции 1.7. Вода как экологический фактор, оказывающий влияние на растения (2 часа). Осадки, относительная влажность воздуха. Вода в растении. Совместное воздействие влажности и температуры на зональное распределение растительного покрова. Распределение осадков в растительных сообществах. Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Категории почвенной воды. Доступность воды для растений. Морфологические, анатомические и физиологические приспособления растений к затрудненному водоснабжению. Экологическое значение транспирации. Факторы, влияющие на транспирацию. Роль воды в опылении, оплодотворении и распространении растений. Экологическое действие на растения снега и льда.

Лекция 1.8. Почва как экологический фактор, оказывающий влияние на растения (2 часа).

Основные свойства почвы и их экологическое значение. Структура почвы. Экологическое значение реакции почвенного раствора. Группы растений по отношению к рН почвы. Почвенный азот, источники азота в почве. Симбиотическая и несимбиотическая азотфиксация, аммонификация, нитрификация. Денитрификация. Экологические группы растений по отношению к азоту. Засоленные почвы. Индикация почвенно-грунтовых условий по растительному покрову.

Лекция 1.9. Биотические экологические факторы, оказывающие влияние на растения (2 часа).

Типы отношений растений с другими организмами. Аллелопатия. Фитофагия и защита растений от нее. Содействие животных размножению и распространению растений: энтомофилия, орнитофилия, зоохория. Взаимовлияния растений: паразитизм, полупаразитизм, симбиоз, эпифитизм, лианы, механические воздействия, конкуренция. Отношения растений с паразитическими организмами и устойчивость к инфекции.

Лекция 1.10. Антропогенные факторы, оказывающие влияние на растения (2 часа).

Источники антропогенного воздействия на растительные организмы. Степень антропогенного воздействия на современном этапе развития: уничтожение видов, сокращение численности и ареалов, синантропные виды, интродукция, изменение экологических особенностей местообитаний. Особенности агрофитоценозов, рудеральной растительности.

Практическое занятие 1.1. Влияние загрязнений окружающей среды на растительные сообщества (8 часов). Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Основные вопросы темы:

1. Влияние загрязнения воздуха в городах на растительные сообщества городской зоны
2. Определение уровня и состава загрязнения воздуха по видовому составу растений
3. Устойчивость разных видов растений к разным видам загрязнений
4. Влияние промышленного и транспортного загрязнения среды на репродукцию растений
5. Роль растений в формировании экосистем при химическом загрязнении окружающей среды

Литература:

1. Березина Н. А. Экология растений: учеб. пособие. — М.: Академия, 2009. — 400 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 1.2. Растения Камчатского края (7 часов). Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Основные вопросы темы:

1. Видовой состав растений Камчатского края.
2. Растения Красной книги Камчатки
3. Эндемики растений Камчатского края
4. Особенности географического распределения видового состава растений в Камчатском крае.
5. Видовой состав и обильность растительности в районах Камчатского края
6. Особенности Камчатского края, как местообитания растений

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Березина Н. А. Экология растений: учеб. пособие. — М.: Академия, 2009. — 400 с.

Практическое занятие 1.3. Применение пестицидов в сельском хозяйстве (8 часа).

Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

1. Эффективность применения пестицидов
2. Виды пестицидов
3. Влияние использования пестицидов на растения и окружающую среду

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 1.4. Одна из основных отраслей сельского хозяйства – растениеводство. (7 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Характеристика основных культур растениеводства
2. Влияние растениеводства на окружающую среду
3. Роль растениеводства в биологическом круговороте веществ
4. Современные методы увеличения урожайности

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 1.

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к тестированию.

Дисциплинарный модуль 2

Продолжительность изучения модуля 9 недель

Раздел 2 Экология животных

Лекция 2.1. Экология животных как дисциплина (3 часа).

Краткая история изучения экологии животных. Предмет, задачи экологии животных. Место и роль экологии животных в системе наук, связь с другими науками. Современные методы исследования экологии животных.

Лекция 2.2. Особенности и закономерности распространения животных организмов (3 часов).

Общие закономерности взаимодействия животных организмов и среды обитания. Классификация факторов, воздействующих на животных: абиотические, биотические, антропогенные, лимитирующие. Изменчивость действия факторов среды по А.С. Мончадскому. Правило географического "предварения" распространения и местообитаний вида при передвижении на юг и север В.В. Алехина. Правило К.Бергмана, Правило Д. Алена. Эврибионтность и стенобионтность животных. Структура популяции животных. Экологическая

характеристика популяций. Пространственная структура популяций животных. Экологические ниши животных.

Территориальное поведение животных. Жизненные формы животных.

Лекции 2.3. Влияние экологических факторов на животных (3 часа).

Температура как экологический фактор. Влияние температуры на жизненные процессы животных. Экологические группы животных по отношению к температуре. Адаптации к низким и высоким температурам. Кислород как экологический фактор среды. Потребность в кислороде. Свет как экологический фактор среды. Влияние различных спектров света на животных. Адаптации животных к световому режиму среды. Фотопериодизм. Состояние активности и покоя. Биотические факторы: формы внутривидовых и межвидовых отношений.

Лекция 2.4. Экология животных наземно-воздушной среды (3 часа).

Специфические особенности наземно – воздушной среды: плотность воздуха, дефицит влаги, температурные колебания, осадки. Способы передвижения животных по воздуху и поверхности почвы. Водный баланс наземных животных.

Лекции 2.5. Экология животных водной среды (3 часа).

Основные свойства водной среды. Экологические зоны Мирового океана. Газообмен в водной среде. Органы водного и наземного дыхания животных. Экологические группы гидробионтов. Пути приспособления к изменяющимся условиям в водной среде. Специфические приспособления гидробионтов: ориентация животных в воде, фильтрация как тип питания. Приспособления к жизни в пересыхающих водоёмах.

Лекция 2.6. Экология животных почвы (3 часа).

Состав почвы. Обитатели почв. Микро-, мезо- и макрофауна. Использование животными для выживания температурного режима почвы. Способы передвижения почвенных организмов. Адаптации животных к почвенным условиям обитания. Роль животных, обитающих в почве.

Лекция 2.7. Экология животных Камчатского края (3 часа).

Видовой состав животных Камчатского края. Особенности географического распределения видового состава животных в Камчатском крае.

Практическое занятие 2.1. Многообразие животного мира (11 часа). Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов

Вопросы для обсуждения темы:

1. Вымершие виды животных
2. Естественный отбор, как движущая сила эволюции
3. Видовое разнообразие животного мира

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.
3. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных: Учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 296 с.

Практическое занятие 2.2. Использование ресурсов животного мира 11 часов).

Занятие проводится в форме дискуссии.

Основные вопросы темы:

1. Влияние животноводства на экологию животных
2. Воздействие охоты на видовой состав животного мира
3. Искусственное воспроизведение животных
4. Аквакультура
5. Использование животных для проведения научно-исследовательских работ
6. Меры по охране животного мира

Литература:

1. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных: Учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 296 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 2.3. Животный мир Камчатского края (12 часов). Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Основные вопросы темы:

1. Красная книга животного мира Камчатки
2. Эндемики животного мира Камчатского края
3. Роль рыболовства и рыборазведения в Камчатском крае
4. Рыбные ресурсы Камчатского края
5. Орнитофауна Камчатского края

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.
5. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных: Учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 296 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к рубежному контролю знаний в виде тестирования.

Содержание дисциплины по модулям в 5 семестре

Дисциплинарный модуль 1.

Продолжительность изучения модуля 8 недель.

Раздел 3 Микробиология и экология микроорганизмов

Лекция 3.1. Основы микробиологии (2 часа).

Микробиология как наука: предмет, задачи, методы. Основы классификации и морфологии микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Физиология микроорганизмов: питание, дыхание, ферментативная активность, рост, размножение, пигментообразование. Значение микробиологических исследований.

Лекция 3.2. Экология микроорганизмов как наука (2 часа).

Экология микроорганизмов: предмет, задачи, связь с другими дисциплинами. История изучения микроорганизмов.

Лекция 3.3. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы (2 часов).

Влияние температурного фактора на микроорганизмы. Группы микроорганизмов по отношению к температуре. Действие температуры на рост микроорганизмов. Воздействие экстремальных температур на микроорганизмы. Влияние кислотности среды на микроорганизмы. Группы микроорганизмов по отношению к кислотности среды. Влияние деятельности микроорганизмов на кислотность среды. Микроорганизмы, обитающие в среде с экстремальным значением водородного показателя. Доступность и солёность воды. Группы микроорганизмов по отношению к солёности воды. Механизмы приспособления к осмотическому состоянию среды. Экстремальные галофилы. Механизмы защиты от высыхания. Применения метода лиофильной сушки. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Аэробные и анаэробные микроорганизмы. Изменение концентрации кислорода деятельностью микроорганизмов. Влияние света на микроорганизмы. Фототрофные микроорганизмы. Концентрация питательных веществ. Группы микроорганизмов по отношению к концентрации субстрата. Влияние химических веществ на микроорганизмы. Антисептики. Влияние изменения давления на микроорганизмы. Формы взаимоотношений между микроорганизмами. Взаимодействие между микроорганизмами и другими живыми организмами. Микробные сообщества. Экологические ниши микроорганизмов. Переживание неблагоприятных условий микроорганизмами.

Лекция 3.4. Уничтожение микроорганизмов в окружающей среде (2 часа).

Методы уничтожения микроорганизмов. Значение уничтожения микроорганизмов.

Практическое занятие 3.1. Морфология микроорганизмов (4 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Морфологические особенности микроорганизмов
2. Ультраструктура бактериальной клетки
3. Отделы микроорганизмов

Литература:

1. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.

Практическое занятие 3.2. Биохимия микроорганизмов (4 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами (в аэробных и анаэробных условиях)
2. Аммонификация.
3. Биологическая фиксация атмосферного азота.
4. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.

Практическое занятие 3.3. Влияние внешних условий на микроорганизмы (4 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Адаптационные возможности микробов к воздействию факторов внешней среды.
2. Влияние климатических условий на микроорганизмы.
3. Сезонные и несезонные изменения численности почвенных микроорганизмов.
4. Влияние света на развитие бактерий.

Литература:

1. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.
3. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.

Практическое занятие 3.4. Соединения, токсичные для бактерий (4 часов). Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Антисептики
2. Группы антимикробных веществ
3. Механизм влияния антимикробных веществ на микроорганизмы
4. Бактериостаз и бактериоцидность
5. Понятие и механизмы действия антибиотиков
6. Использование антибиотиков в быту

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 1.

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к тестированию.

Дисциплинарный модуль 2.

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

Лекция 3.5. Микроорганизмы почвы и водоёмов (2 часа).

Экология водных микроорганизмов. Водоёмы как среда обитания микроорганизмов. Группы микроорганизмов в водоёмах. Микроорганизмы аэробной зоны водной среды. Микроорганизмы микроаэрофильной зоны водоёма. Микроорганизмы анаэробной зоны

водоёма. Экология почвенных микроорганизмов. Жизнедеятельность микроорганизмов в почве. Роль почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в глобальных циклах элементов

Лекция 3.6. Экологические стратегии микроорганизмов (2 часа).

Особенности экологической стратегии и биотических связей у микроорганизмов. Биотические связи с участием микроорганизмов. Особенности симбиотических отношений. Особенности паразитизма микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия. Роль микроорганизмов в жизни растений. Роль растений в жизни микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия при росте и развитии растений. Микробно-растительные взаимодействия в ризосфере и ризоплане. Микробно-растительные взаимодействия в филлосфере и филлоплане. Симбиотические взаимоотношения бактерий и растений. Микориза. Паразитизм микроорганизмов на растениях. Защита растений от патогенов.

Практическое занятие 3.5. Микрофлора воды (3 часов). Занятие проводится в форме работы в малых группах.

Основные вопросы темы:

1. Санитарно-микробиологическое исследование воды.
2. Определение общего микробного числа (ОМЧ).
3. Метод мембранных фильтров.

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 3.6. Микрофлора воздуха (3 часа). Занятие проводится в форме работы в малых группах.

Основные вопросы темы:

1. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха.
2. Седиментационный метод.
3. Аспирационный метод.

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 3.7. Микрофлора почвы (3 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

1. Санитарно-бактериологическое исследование почвы.
2. Определение общего количества сапрофитных бактерий.
3. Определение бактерий группы кишечной палочки.
4. Метод мембранных фильтров.

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Раздел 4. Практическое применение микроорганизмов

Лекция 4.1. Микробные процессы в биотехнологии окружающей среды (2 часа).

Биодеградация. Способы биоразрушения ксенобиотиков. Биоремедиация. Биологическая обработка органических отходов. Современные технологии микробиологической обработки отходов. Аэробная очистка сточных вод. Анаэробная обработка стоков. Обработка твёрдых отходов. Биологическая очистка загрязнённых почв и грунтов. Биогеотехнология металлов. Микроорганизмы как биосорбенты металлов.

Лекция 4.2. Методы экологии микроорганизмов (2 часа).

Выделение микроорганизмов из эконисш. Изучение активности микроорганизмов в природе. Методы микроскопического исследования микроорганизмов. Приготовление прижизненных препаратов микроорганизмов и мазков. Получение накопительных культур

бактерий. Прямые и косвенные методы учета численности бактерий. Генетически модифицированные микроорганизмы и их интродукция в природные ценозы.

Практическое занятие 4.1. Практическое применение микроорганизмов (3 часа).

Занятие проводится в форме коллоквиума.

Основные вопросы темы:

1. Применение микроорганизмов в различных отраслях пищевой промышленности
2. Применение микроорганизмов в медицине
3. Биотехнология и генная инженерия.

Литература:

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Практическое занятие 4.2. Методы выделения микроорганизмов из природных сред (4 часа). Занятие проводится в форме коллоквиума

Основные вопросы темы:

1. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.
2. Получение накопительных культур бактерий.
3. Прямые и косвенные методы учета численности бактерий из природных экосистем.

Литература

1. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с.
2. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с.
3. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с.

Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

Вопросы к изучению:

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к рубежному контролю знаний в виде тестирования.

4. Виды учебных занятий в активных интерактивных формах

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 44% от аудиторных занятий

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Практические занятия	Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов. Коллоквиум. Дискуссия Работа в малых группах.	86
Итого		86

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
Продвинутой	<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»

Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков 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»
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i></p> <p>Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка</p>	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно»

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

(перечень вопросов итогового контроля знаний)

1. Предмет и задачи курса «Экология микроорганизмов».
2. Микробиология как наука. Связь с другими науками.
3. Место микроорганизмов в иерархии живого.
4. Питание микроорганизмов. Особенности метаболизма бактерий
5. Классификация микроорганизмов по типу питания: авто-, гетеро-, хемотрофы.
6. Микрофлора почвы.
7. Микрофлора воды.
8. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
9. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
10. Методы микроскопического исследования микроорганизмов.
11. Влияние влажности на развитие микроорганизмов.
12. Влияние света на развитие бактерий.
13. Влияние температуры на развитие бактерий.
14. Влияние кислотности среды на микроорганизмы
15. Антагонизм микроорганизмов.
16. Симбиоз микроорганизмов
17. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами (в аэробных и анаэробных условиях)
18. Аммонификация. Биологическая фиксация атмосферного азота.
19. Группы микроорганизмов по отношению к солёности воды.
20. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа.
21. Выделение микроорганизмов из экониш
22. Микроорганизмы аэробной зоны водной среды.
23. Современные технологии микробиологической обработки отходов

24. Жизнедеятельность микроорганизмов в почве.
25. Микориза
26. Биодegradация.
27. Микроорганизмы как биосорбенты металлов.
28. Микроорганизмы анаэробной зоны водоёмов
29. Изучение активности микроорганизмов в природе
30. Приготовление прижизненных препаратов микроорганизмов и мазков
31. Влияние химических веществ на микроорганизмы.
32. Антисептики
33. Применения метода лиофильной сушки.
34. Уничтожение микроорганизмов в окружающей среде
35. Микробиология как наука
36. Экология микроорганизмов: предмет, задачи, связь с другими дисциплинами.
37. Экологические ниши микроорганизмов
38. Получение накопительных культур бактерий
39. Прямые и косвенные методы учета численности бактерий.
40. Биотические связи с участием микроорганизмов
41. Особенности симбиотических отношений
42. Симбиозы прокариот и протистов, прокариот и высших организмов
43. Роль растений в жизни микроорганизмов
44. Микробно-растительные взаимодействия при росте и развитии растений, в ризосфере и ризоплане, в филлосфере и филлоплане
45. Специфические взаимовыгодные формы
46. Роль симбиозов прокариот в эволюции биосистем
47. Бактерии: химический состав, питание, дыхание, рост и размножение
48. Классификации микроорганизмов
49. Особенности метаболизма микроорганизмов
50. Основные типы взаимоотношений между участниками микробных сообществ
51. Механизм влияния антимикробных веществ на микроорганизмы
52. Бактериостаз и бактериоцидность
53. Понятие и механизмы действия антибиотиков
54. Использование антибиотиков в быту

7.Рекомендуемая литература

Основная

1. Березина Н. А. Экология растений: учеб. пособие. — М.: Академия, 2009. — 400 с. (10 экз.)

Дополнительная

2. Чернова Н.М. Общая экология: учебник. — М.: Дрофа, 2007. — 411 с. (122 экз.)
3. Николайкин Н.И. Экология: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 624 с. (50 экз.)
4. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных: Учеб. пособие. — М.: Академия, 2001. — 296 с. (4 экз.)
5. Гусев М.В. Микробиология: учебник. — М.: Академия, 2003. — 464 с. (87 экз.)

Методическое обеспечение дисциплины

6. Авдощенко В.Г.. «Экология растений, животных и микроорганизмов». Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 022000.62 (05.03.06) «Экология и природопользование» очной и заочной формы обучения. .— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. — 57 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Информационная система BIODAT [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.biodat.ru>

8. Популярный сайт о фундаментальной науке [Электронный ресурс]. — URL: <http://elementy.ru>

9. Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.sevin.ru/fundecology>

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

В рамках освоения учебной дисциплины «*Экология растений, животных и микроорганизмов*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского 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.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

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. подготовка к практическим занятиям;
4. подготовка к публичному выступлению;
5. подготовка к тестированию;
6. 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, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

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	ПЗ	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.	Экология растений как дисциплина	-	-	7
2.	Устойчивость воздействия растений к воздействию неблагоприятных факторов;	-	2	7
3.	Экологическая гетерогенность растений	-	2	7

4.	Температура как экологический фактор, действующий на растения	2	-	7
5.	Свет как экологический фактор, действующий на растения	2	-	7
6.	Воздух как экологический фактор, действующий на растения	-	-	8
7.	Вода как экологический фактор, действующий на растения	2	-	7
8.	Почва как экологический фактор, действующий на растения	-	2	7
9.	Рельеф как экологический фактор в жизни растений	-	-	9
10.	Биотические экологические факторы, действующие на растения	-	2	7
11.	Антропогенные факторы, действующие на растения	-	-	9
12.	Экология животных как дисциплина	-	-	9
13.	Свет как экологический фактор в жизни животных	-	-	9
14.	Температура как экологический фактор в жизни животных	-	-	9
15.	Влажность, атмосферное давление, гравитация, электромагнитное излучение как экологические факторы	-	-	8
16.	Адаптивные ритмы животных	-	2	7
17.	Основные среды жизни. Водная среда обитания и адаптация к ней животных	2	-	7
18.	Наземно-воздушная среда обитания животных	-	2	8
19.	Почва как среда обитания	2	-	7
20.	Организм как среда обитания животных	-	-	8
21.	Пищевые режимы и пищевая специализация животных	-	2	7
22.	Жизненные формы животных	2	-	7
23.	Взаимоотношения животных между собой	-	-	8
24.	Деятельность человека как экологический фактор в экологии животных	-	-	9
25.	История развития экологии микроорганизмов как науки. Направления современной экологии микроорганизмов. Методы экологической микробиологии	-	-	9
26.	Аутэкология микроорганизмов	1	-	8
27.	Сообщества микроорганизмов	1	2	8
28.	Микроорганизмы и атмосфера	-	-	9
29.	Микробные сообщества водных экосистем	-	-	8
30.	Экология почвенных микроорганизмов	-	-	8
31.	Роль микроорганизмов в биогеоценологическом обмене веществ	-	3	8
32.	Геохимическая деятельность микроорганизмов	-	-	9
33.	Прикладная экология микроорганизмов	-	-	9
34.	Методы экологии микроорганизмов	-	3	9
Итого:		14	22	270

Дополнения и изменения в рабочей программе

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

В рабочую программу по дисциплине «Экология растений, животных и микроорганизмов» 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.)