

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«21» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.2.2 Биоповреждения

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Экологическая безопасность

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Кандидат химических наук, доцент Рязанов Алексей Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2016 г. № 998).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «25» декабря 2020 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	7
3. Объем и содержание дисциплины.....	8
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	13
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	24
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	26

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Владение 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

ПК-10 Способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- контрольно-ревизионная
  - подготовка документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа
  - участие в контрольно-ревизионной деятельности, экологическом аудите, экологическом нормировании и экологическом контроле состояния окружающей среды
  - производственный экологический контроль в организациях
  - контроль мелиоративного состояния и обеспечение регулирования водно-воздушного режима мелиоративных земель
  - проведение инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности
- научно-исследовательская
  - участие в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и иных наук об окружающей среде, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
  - проведение лабораторных исследований
  - осуществление сбора и первичной обработки материала
  - участие в полевых натурных исследованиях

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического	Знает и понимает:  фундаментальные разделы химии и биологии современные динамические процессы в природе и техносфере необходимые для понимания особенности биоповреждений, изучения животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, особенностей биохимических механизмов повреждения различных материалов микроорганизмами, основные средства и способы защиты от биоповреждений

	<p>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</p>	<p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>разрабатывать оптимальную стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов с учетом их экологических особенностей и необходимости сохранения оптимального экологического равновесия на основании знания фундаментальных основ химии и биологии и знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере.</p> <p>Владеет:</p> <p>информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов на основании знаний о процессах происходящих в природе и техносфере</p>
<p>- А/01.5 Контроль соблюдения технологических режимов природоохранных объектов организации, анализ их работы, контроль обеспечения нормативного состояния окружающей среды в районе расположения организации</p> <p>- А/02.5 Подготовка необходимых материалов по проведению производственного экологического контроля</p> <p>- А/03.5 Проведение технических испытаний оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность организации, и определение эффективности работы оборудования</p> <p>- А/04.5 Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды в организации</p> <p>- А/05.5 Контроль</p>	<p>ПК-10 Способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания</p>	<p>Знает и понимает:</p> <p>принципы оптимизации среды обитания причины формирования биоповреждающего процесса как ответа на антропогенную трансформацию природных систем и объектов, особенности биоповреждений, особенности животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, особенности биохимических механизмов повреждения различных материалов микроорганизмами, основные средства и способы защиты от биоповреждений</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p>

<p>накопления, утилизации, обезвреживания и размещения отходов в организации</p> <p>- В/01.6 Проведение экологического анализа, предусматривающего расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования</p> <p>- В/02.6 Выполнение работ по производству новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками</p> <p>- В/03.6 Проведение производственного экологического контроля и подготовка отчетности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды</p> <p>- В/04.6 Ведение учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды, данных экологического мониторинга и другой документации</p>		<p>разрабатывать оптимальную стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов с учетом их экологических особенностей и необходимости сохранения оптимального экологического равновесия на основании принципов оптимизации среды обитания.</p>
		<p>Владеет:</p> <p>информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов на основании знаний о принципах оптимизации среды обитания</p>

#### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Владение 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

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		1	2	3	4	5	6
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Биоповреждения"			+			

2	Биология		+				
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+		+		+
4	Учение о сферах Земли			+	+	+	
5	Физика	+					
6	Химия		+				
7	Химия и физика окружающей среды			+			
8	Экологическая физиология					+	+
9	Экология	+	+	+			

ПК-10 Способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		3	4	5	6	7	8
1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+
2	Проблемы искусственных экосистем				+	+	
3	Рекультивация нарушенных природных территорий				+	+	
4	Фитнес	+	+	+	+	+	
5	Экологическая эпидемиология					+	
6	Экологический контроль и аудит				+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Биоповреждения» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Биоповреждения» изучается в 3 семестре.

### 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	80
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Биоповреждения как эколого-технологи ческая проблема	4	4	8	Выступление с докладом, собеседование
2	Бактерии и грибы – источники биоповреждений	4	4	8	Выступление с докладом, собеседование
3	Насекомые – вредители изделий и материалов	4	4	10	Выступление с докладом, собеседование; Тестирование
4	Источники биоповреждений – птицы, млекопитающие	4	4	10	Выступление с докладом, собеседование
5	Повреждающие биоценозы в водной среде	4	4	10	Выступление с докладом, собеседование
6	Биохимические механизмы биоповреждений, вызываемых микроорганизмами	4	4	10	Выступление с докладом, собеседование
7	Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами	6	6	10	Выступление с докладом, собеседование
8	Биоциды – средства защиты от биоповреждений	4	4	10	Выступление с докладом, собеседование; Тестирование



## **Тема 1. Биоповреждения как эколого-технологическая проблема (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Причины возникновения биоповреждений Экологический фактор как главный и ведущий. Антропогенно-технологический фактор. Биоповреждение как экологическое явление, или как антропогенно-технологическое. Связь биоповреждения с окружающей средой, не затронутой человеком, сильно им измененной или им созданной. Экологические прототипы биоповреждающего процесса. Влияния со стороны окружающей среды на процессы биоповреждений. Объект, созданный человеком и внесенный им в окружающую среду, как мощным экологическим фактором. Включение антропогенного объекта живым организмом в биоценотическую цепь. Проявление взаимосвязей биоповреждающего процесса с окружающей средой за счет включения объекта биоповреждения в существующий биоценоз, или за счет формирования нового биоценоза. Новые биоценотические связи и взаимоотношения, формирующиеся в искусственном биоценозе.

### **Практическое занятие.**

1. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждающего процесса.
2. Экологические аналоги биоповреждений и их использование при поиске средств защиты.
3. Эколого-географические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
4. Популяционно-биоценотические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Эколого-географические и популяционно-биоценотические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
2. Предмет и понятия биоповреждений.
3. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждений. Эколого-технологическая концепция
4. Экологические аналоги биоповреждений и их использование при поиске средств защиты.

## **Тема 2. Бактерии и грибы – источники биоповреждений (ОПК-2)**

### **Лекция.**

Бактерии фототрофы и хемотротрофы. Микроорганизмы литотрофы и органотрофы, автотрофы и гетеротрофы. Возможности бактерий как агентов биоповреждения использовать различные источники энергии. Особенности бактерий важные для биоразрушения промышленных, в том числе неорганических материалов. Особенность микроорганизмов существовать без использования органических веществ, как основополагающая при формировании биоразрушающего процесса. Способность ряда видов бактерий сохранять жизнеспособность при экстремальных условиях среды: высоких температур (до 80°C, а иногда и выше) и давления, сильной кислотности или щелочности, достаточно интенсивном облучении, больших концентрациях солей. Грибы как повреждающие агенты промышленных материалов. Биологические и экологические характеристики эукариотных организмов. Систематическое положение грибов. Признаки грибов придающие им черты сходства с растениями: полярность клетки, неограниченный верхушечный (апикальный) рост, хорошо выраженная клеточная стенка, вакуоли, отсутствие подвижности в вегетативном состоянии. Признаки сближающие грибы с животным— гетеротрофный тип питания, потребность в витаминах, образование и накопление мочевины в процессе азотного обмена, синтез гликогена в качестве запасного питательного вещества, наличие хитина (у большинства грибов).

### **Практическое занятие.**

1. Особенности биоповреждений инициированных литотрофными микроорганизмами.
2. Особенности биоповреждений инициированных органотрофными микроорганизмами.
3. Роль грибов в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений.
2. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.

3. Грибы: классификация, особенности строения, способы размножения.
4. Грибы и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов на развитие грибов.
5. Биологические особенности грибов, вызывающих биоповреждения.

### **Тема 3. Насекомые – вредители изделий и материалов (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Насекомые —вредители материалов. Семейства жуков опасные для материалов (Dermestidae, Ptinidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Cerambycidae, Curculionidae). Семейства чешуекрылых представляющие опасность для возникновения биоповреждающего процесса. Материалами растительного и животного происхождения, как объекты пищевого повреждения. Материалы синтетического происхождения и причины их повреждений насекомыми. Насекомые способные наносить повреждения синтетическим материалам.

Топические, трофические и фабрические связи между насекомыми источниками биоповреждений и материалами – объектами биоповреждающего процесса. Характеристики изделий для которых преобладают топические связи. Особенности материалов и изделий для которых характерна фабрическая связь. Трофическая связь, как наиболее характерна для биоповреждающего процесса с участием насекомых. Насекомые ксилофаги и кератофаги вступающие в прямые трофические связи с материалами растительного и животного происхождения.

#### **Практическое занятие.**

1. Эколого-биологические особенности и участие в процессе биоповреждения насекомых – кератофагов.
2. Эколого-биологические особенности и участие в процессе биоповреждения насекомых – ксилофагов.
3. Биомеханика повреждения природных и синтетических материалов насекомыми.
4. Основные способы защиты материалов, изделий и сооружений от повреждений насекомыми.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Связи насекомых с материалами.
2. Насекомые - кератофаги.
3. Насекомые – ксилофаги.
4. Биомеханика повреждения материалов насекомыми.
5. Стойкость материалов к повреждению насекомыми.
6. Особенности защиты материалов, изделий и сооружений от повреждений насекомыми.

### **Тема 4. Источники биоповреждений – птицы, млекопитающие (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Биологические и экологические характеристики птиц, как специализированной группы высших позвоночных животных, важные для понимания их роли в биоповреждающем процессе. Способность мигрировать как одна из особенностей птиц определяющая их роль в формировании биоповреждающих ситуаций. Причины сложностей с предсказанием биоповреждающих ситуаций создаваемых птицами. Значение и роль синантропизма птиц позволяющего им активно реагировать на новые объекты и материалы антропогенного происхождения, использовать их в своих экологических целях

Биологические и экологические особенности млекопитающих определяющие их участие в формировании и развитии биоповреждающего процесса. Грызуны, как представители млекопитающих наносящие наибольший вред различным объектам и сооружениям. Зайцы и парнокопытные как источники биоповреждающего процесса. Экологические особенности грызунов определяющие их ведущую роль в возникновении и развитии биоповреждающих ситуаций среди млекопитающих.

#### **Практическое занятие.**

1. Биолого-экологические особенности и систематический статус повреждающих групп птиц вызывающих биоповреждения

2. Основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами.
3. Биолого-экологические особенности и систематический статус биоповреждающих групп млекопитающих.
4. Контроль численности грызунов как способ защиты от биоповреждений
5. Основные способы защиты материалов от повреждений грызунами.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Птицы: систематический статус повреждающих групп.
2. Объекты, повреждаемые птицами.
3. Основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами.
4. Систематический статус биоповреждающих групп млекопитающих, образ жизни, поведение и размножение.
5. Повреждение грызунами материалов и сооружений.
6. Контроль численности грызунов и защита материалов от повреждений грызунами.

### **Тема 5. Повреждающие биоценозы в водной среде (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Обрастание как сообщество животных и растений, обитающих на твердом субстрате. Прикрепленные организмы. Обрастание природных и антропогенных субстратов сходство и различия. Причины и экологические условия благоприятные процессу обрастания. Влияние различных факторов на видовой состав обрастания. Организмы-обрастатели морей, солоноватых и пресных вод. Причины вреда процесса обрастания для человека. Разновидности морского обрастания. Особенности прибрежного глубоководного и пресноводного обрастания. Основные и второстепенные обрастатели. Типы животных и водорослей участвующие в процессе обрастания. Обрастатели эврибионты.

#### **Практическое занятие.**

1. Обрастания материалов в водной среде, основные систематические группы организмов обрастателей.
2. Механизм обрастания.
3. Морские сверлильщики-древоточцы.
4. Разрушение бетона и каменных сооружений камнеточцами.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проблема обрастания.
2. Основные обрастатели. Механизм обрастания.
3. Экология и распределение обрастателей, отношения организмов внутри сообществ.
4. Морские сверлильщики-древоточцы.
5. Разрушение бетона и каменных сооружений камнеточцами.

### **Тема 6. Биохимические механизмы биоповреждений, вызываемых микроорганизмами (ОПК-2)**

#### **Лекция.**

Причины лидерства мицелиальных грибов как источников биоповреждений, среди микроорганизмов. Промышленные материалы подверженные биоповреждению со стороны мицелиальных грибов. Сапрофитные грибы и грибы-технофилы. Механизм повреждения материалов плесневыми грибами. Разрушение материалов ферментами грибов. Экзоферменты. Органические кислоты как агрессивный метаболит мицелиальных грибов. Деструкция органических и неорганических материалов под действием грибных метаболитов. Химические механизмы деструкции ряда материалов. Роль органических кислот в разрушении лакокрасочных покрытий. Деструкция целлюлозосодержащих материалов под действием органических кислот.

#### **Практическое занятие.**

1. Ферменты и органические кислоты как биоповреждающие метаболиты.

2. Мицелиальные грибы – как источники агрессивных метаболитов.
3. Изменение свойств промышленных материалов под влиянием метаболитов мицелиальных грибов.
4. Биохимические механизмы действия фунгицидов и бактерицидов.
5. Характеристика основных групп биоцидов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Агрессивные метаболиты мицелиальных грибов – ферменты и органические кислоты.
2. Изменение свойств промышленных материалов под влиянием метаболитов мицелиальных грибов.
3. Биохимические механизмы действия фунгицидов и бактерицидов.
4. Характеристика основных групп биоцидов.

### **Тема 7. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами (ПК-10)**

#### **Лекция.**

Подразделение материалов при классификации биологических повреждений. Биоповреждения относящиеся к группе морфологических признаков проявления. Обрастание поверхности мицелием грибов или колониями бактерий, появление окрашенных пятен. Появление язв, каверн и трещин на поверхности материала. Потеря части материала вследствие его повреждения, например, грызунами, термитами, молью. Изменение структуры или состояния материала, например расслоение водо-масляных эмульсий под действием бактерий, желирование топлив. Фибриляция волокнистых материалов волокон, тканей, например шерсти под действием микроорганизмов.

Биоповреждения относящиеся к группе признаков по изменению свойств материалов. Изменение физико-механических свойств материалов, например потеря прочности древесины, резины, пластиков под действием микроорганизмов или их метаболитов; набухание резины, потеря адгезии лакокрасочных покрытий. Ухудшение электрофизических свойств, например снижение электроизоляционных свойств материалов. Изменение оптических свойств, например, опалесценция и потеря прозрачности стекол оптических приборов, протравленных метаболитами грибов. Изменение химических свойств материалов в результате окисления или гидролиза пластификаторов в пластиках, целлюлозы в древесине. Изменение органолептических свойств, например появление дурного запаха при гниении смазочно-охлаждающих жидкостей или других материалов, появление слизи на твердых поверхностях.

Методы применяющиеся для изучения биостойкости материалов и определения биоцидной активности химических соединений. Критерии оценки защитной способности. Оценка сохранения физико-химических показателей материала под действием агентов биоповреждений. Задержка и подавление роста микроорганизмов на твердой поверхности или в растворе.

#### **Практическое занятие.**

1. Способы защиты от биоповреждений полимерных материалов.
2. Способы защиты от биоповреждений изделий из резин.
3. Способы защиты от биоповреждений лакокрасочных покрытий.
4. Топлива и смазочные материалы, как объект биоповреждения.
5. Способы защиты от биоповреждений натуральных материалов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Пластики. Резины. Лакокрасочные покрытия.
2. Топлива и смазочные материалы.
3. Металлы и металлоконструкции.
4. Древесина. Текстильные волокна и материалы. Кожа и изделия из нее.
5. Защита от биоповреждений сложных технических изделий.

### **Тема 8. Биоциды – средства защиты от биоповреждений (ПК-10)**

#### **Лекция.**

Общим требованием, предъявляемым к любому современному биоциду, Высокая активность против вредных биофакторов в сочетании с безопасностью в обращении и отсутствием отрицательного воздействия на окружающую среду. Опасность, связанная с применением биоцидов. Критерии оптимальности при разработке и применении бицидных препаратов. Требования по влиянию биоцидных препаратов на физико-химические, физико-механические и другие свойства материала. . Специальные требования предъявляемые к биоцидам, связанные с конкретными особенностями защищаемого материала, технологией его производства и условиями эксплуатации технического изделия. Специфические требования, предъявляемые к биоцидам для древесины. Гигиенические требования, предъявляемые к биоцидам (малотоксичность, отсутствие кумулятивности, канцерогенности, мутагенности, эмбриотоксичности и аллергенности). Классификация химических средств защиты от биоповреждений по биологическому действию, назначению и объектам применения, химическому составу. Фунгициды. Бактерициды. Альгициды и моллюскициды. Инсектициды. Гербициды. Зооциды. Родентициды. Авициды. Классификация по группам защищаемых материалов. Классификация биоцидов по химическому составу

#### **Практическое занятие.**

1. Требования и токсикологический контроль применения биоцидов.
2. Классификация биоцидов.
3. Фунгициды. Бактерициды. Инсектициды. Противообрастающие агенты.
4. Современные экологические требования по применению биоцидов.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Основные способы и подходы к классификации биоцидов.
2. Требования и токсикологический контроль применения биоцидов.
3. Подходы к разработке и внедрению биоцидных препаратов. Методы исследования биоцидов.
4. Наиболее распространенные препараты, относящиеся к группе фунгицидов, бактерицидов, инсектицидов.

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

#### **4.1. Распределение баллов:**

3 семестр

- посещаемость – 5 баллов
- текущий контроль – 45 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

#### **Распределение баллов по заданиям:**

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Биоповреждения как эколого-технологическая проблема	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
2.	Бактерии и грибы – источники биоповреждений	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

3.	Насекомые – вредители изделий и материалов	Выступление с докладом, собеседование	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
4.	Источники биоповреждений – птицы, млекопитающие	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

5.	Повреждающие биоценозы в водной среде	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
6.	Биохимические механизмы биоповреждений, вызываемых микроорганизмами	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>



7.	Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами	Выступление с докладом, собеседование	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
8.	Биоциды – средства защиты от биоповреждений	Выступление с докладом, собеседование	4	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>4 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
9.	Посещаемость		5	<p>5 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>4 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>3 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>2 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
10.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за высокий уровень выполнения заданий текущего контроля и контрольных срезов

11.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
12.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Выступление с докладом, собеседование

#### Тема 1. Биоповреждения как эколого-технологическая проблема

1. Эколого-географические и популяционно-биоценотические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
2. Предмет и понятия биоповреждений.
3. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждений. Эколого-технологическая концепция
4. Экологические аналоги биоповреждений и их использование при поиске средств защиты.

#### Тема 2. Бактерии и грибы – источники биоповреждений

1. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений.
2. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.
3. Грибы: классификация, особенности строения, способы размножения.
4. Грибы и окружающая среда. Влияние физических и химических факторов на развитие грибов.
5. Биологические особенности грибов, вызывающих биоповреждения.

#### Тема 3. Насекомые – вредители изделий и материалов

1. Связи насекомых с материалами.
2. Насекомые - кератофаги.
3. Насекомые – ксилофаги.
4. Биомеханика повреждения материалов насекомыми.
5. Стойкость материалов к повреждению насекомыми.
6. Особенности защиты материалов, изделий и сооружений от повреждений насекомыми.

#### Тема 4. Источники биоповреждений – птицы, млекопитающие

1. Птицы: систематический статус повреждающих групп.
2. Объекты, повреждаемые птицами.
3. Основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами.

4. Систематический статус биоповреждающих групп млекопитающих, образ жизни, поведение и размножение.
5. Повреждение грызунами материалов и сооружений.
6. Контроль численности грызунов и защита материалов от повреждений грызунами.

#### Тема 5. Повреждающие биоценозы в водной среде

1. Проблема обрастания.
2. Основные обрастатели. Механизм обрастания.
3. Экология и распределение обрастателей, отношения организмов внутри сообществ.
4. Морские сверлильщики-древоточцы.
5. Разрушение бетона и каменных сооружений камнеточцами.

#### Тема 6. Биохимические механизмы биоповреждений, вызываемых микроорганизмами

1. Ферменты и органические кислоты как биоповреждающие метаболиты.
2. Мицеллиальные грибы – как источники агрессивных метаболитов.
3. Изменение свойств промышленных материалов под влиянием метаболитов мицеллиальных грибов.
4. Биохимические механизмы действия фунгицидов и бактерицидов.
5. Характеристика основных групп биоцидов.

#### Тема 7. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами

1. Способы защиты от биоповреждений полимерных материалов.
2. Способы защиты от биоповреждений изделий из резин.
3. Способы защиты от биоповреждений лакокрасочных покрытий.
4. Топлива и смазочные материалы, как объект биоповреждения.
5. Способы защиты от биоповреждений натуральных материалов.

#### Тема 8. Биоциды – средства защиты от биоповреждений

1. Основные способы и подходы к классификации биоцидов.
2. Требования и токсикологический контроль применения биоцидов.
3. Подходы к разработке и внедрению биоцидных препаратов. Методы исследования биоцидов.
4. Наиболее распространенные препараты, относящиеся к группе фунгицидов, бактерицидов, инсектицидов.

### Тестирование

#### Тема 3. Насекомые – вредители изделий и материалов

Что такое биоповреждающий агент.

- а) химическое вещество вызывающее повреждение или гибель живых организмов;
- б) живой организм вызывающий повреждение организма находящегося с ним в симбиотической связи;
- в) живые организмы вызывающие повреждение различных материалов и объектов, используемых человеком;
- г) химическое вещество биогенного происхождения, вызывающее изменение качественных и количественных характеристик конструкционных материалов.

Что является причиной биоповреждающей реакции со стороны биосферы.

- а) формирование современного экологического кризиса;

- б) появление и активная преобразующая деятельность со стороны человека;
- в) поступление в окружающую среду химических веществ - ксенобиотиков
- г) заполнение среды объектами антропогенного происхождения, ее загрязнение и, как следствие, ответ в виде «самоочищения».

Что формирует биоповреждающую ситуацию.

- а) наличие биоповреждаемых объектов;
- б) наличие биоповреждающих агентов;
- в) интенсивная антропогенная деятельность;
- г) присутствие всех компонентов биоповреждения.

Какая группа микроорганизмов является основным возбудителем анаэробной коррозии металлов?

- а) тионовые;
- б) нитрифицирующие;
- в) сульфатредуцирующие;
- г) железобактерии.

Какое из приведенных понятий не является таксономической единицей?

- а) тионовые;
- б) нитрифицирующие;
- в) сульфатредуцирующие;
- г) железобактерии.

Какой из классов грибов-биодеструкторов в большей мере способен повреждать изделия из резины, пластмасс, ускорять коррозии металлов и т.д.

- а) дейтромицеты;
- б) базидиомицеты;
- в) аскомицеты;
- г) зигомицеты.

К какой группе, на основании температурного диапазона роста, относится большинство грибов, вызывающих повреждение материалов?

- а) психрофилы;
- б) мезофилы;
- в) термофилы;
- г) термотолеранты.

Какие материалы повреждают насекомые-кератофаги?

- а) содержащие целлюлозу;
- б) содержащие склеропотеины;
- в) содержащие лигнин;
- г) содержащие хромопротеины.

Какая из разновидностей молей является наиболее опасным и постоянным вредителем?

- а) шубная моль;
- б) меховая моль;
- в) гнездовая моль;
- г) платяная моль.

### Тема 8. Биоциды – средства защиты от биоповреждений

Какой из перечисленных объектов повреждается птицами только косвенно?

- а) транспортные средства;
- б) энергетические установки;
- в) памятники культуры;
- г) пушно-меховое сырье.

Какие из средств борьбы преимущественно используются для предотвращения повреждений птицами?

- а) этологические;
- б) физиологические;
- в) биоцидные;
- г) антифидантные.

Какой из отрядов млекопитающих наносит наибольший вред изделиям и сооружениям?

- а) зайцеобразные;
- б) парнокопытные;
- в) грызуны;
- г) непарнокопытные.

Какие методы борьбы с грызунами в настоящее время являются наиболее эффективными?

- а) механические;
- б) биологические;
- в) этологические;
- г) химические.

В каких морях у побережья России наблюдается наибольшее заражение древоточцами?

- а) Черное и Японское;
- б) Белое и Охотское;
- в) Балтийское и Каспийское;
- г) Берингово и Лаптевых.

Какого вида сверления используемого животными камнеточцами не существует.

- а) механическое
- б) химико-механическое
- в) химическое
- г) ультразвуковое

Какой субстрат предпочитают животные сверлящие химически.

- а) гранит
- б) базальт
- в) песчаник
- г) известняк

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

### Типовые вопросы экзамена (ОПК-2, ПК-10)

1. Предмет и понятия биоповреждений.
2. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждений.

3. Эколого-географические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
4. Популяционно-биоценотические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
5. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений.
6. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.
7. Биологические особенности грибов, вызывающих биоповреждения.
8. Насекомые - кератофаги.
9. Насекомые – ксилофаги.
10. Биомеханика повреждения материалов насекомыми.
11. Особенности защиты материалов, изделий и сооружений от повреждений насекомыми.

#### **Типовые задания для экзамена (ОПК-2, ПК-10)**

1. Эколого-географические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
2. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений.
3. Особенности защиты материалов, изделий и сооружений от повреждений насекомыми.
4. Систематический статус биоповреждающих групп млекопитающих, образ жизни, поведение и размножение.
5. Механизм обрастания
6. Биохимические и химические механизмы бактериальной коррозии металлов
7. Защита от биоповреждений сложных технических изделий
8. История появления биоцидных препаратов

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Знает фундаментальные разделы химии и биологии современные динамические процессы в природе и техносфере необходимые для понимания особенности биоповреждений, изучения животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, особенностей биохимических механизмов повреждения различных материалов микроорганизмами, основные средства и способы защиты от биоповреждений прослеживает междисциплинарные связи. Умеет разрабатывать оптимальную стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов с учетом их экологических особенностей и необходимости сохранения оптимального экологического равновесия на основании знания фундаментальных основ химии и биологии и знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере. Владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов на основании знаний о процессах происходящих в природе и техносфере. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано

	ПК-10	<p>Знает принципы оптимизации среды обитания причины формирования биоповреждающего процесса как ответа на антропогенную трансформацию природных систем и объектов, особенности биоповреждений, особенности животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, особенности биохимических механизмов повреждения различных материалов микроорганизмами, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Умеет разрабатывать оптимальную стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов с учетом их экологических особенностей и необходимости сохранения оптимального экологического равновесия на основании принципов оптимизации среды обитания. Владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов на основании знаний о принципах оптимизации среды обитания. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано</p>
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	<p>Знает фундаментальные разделы химии и биологии необходимые для понимания особенности биоповреждений, изучения животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений прослеживает междисциплинарные связи. Умеет разрабатывать оптимальную стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов на основании знания фундаментальных основ химии и биологии. Владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком.</p>
	ПК-10	<p>Знает принципы оптимизации среды обитания причины формирования биоповреждающего процесса, особенности биоповреждений, особенности животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Умеет разрабатывать стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов с учетом их экологических особенностей и необходимости сохранения экологического равновесия на основании принципов оптимизации среды обитания. Владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения различных материалов. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком</p>
	ОПК-2	<p>Знает разделы химии и биологии необходимые для понимания особенности биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Умеет разрабатывать стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов. Владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения.</p>

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-10	Знает принципы оптимизации среды обитания причины формирования биоповреждающего процесса, особенности животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Умеет разрабатывать стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов на основании принципов оптимизации среды обитания. Владеет информацией о способах предотвращения процесса биоразрушения.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Не знает разделы химии и биологии необходимые для понимания особенности биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Не умеет разрабатывать стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов. Не владеет информацией о способах предотвращения и замедления процесса биоразрушения. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ПК-10	Не знает принципы оптимизации среды обитания причины формирования биоповреждающего процесса, особенности животных растений и микроорганизмов – источников биоповреждений, основные средства и способы защиты от биоповреждений. Не умеет разрабатывать стратегию защиты материалов и конструкций от живых организмов на основании принципов оптимизации среды обитания. Не владеет информацией о способах предотвращения процесса биоразрушения.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой



Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Рязанов А.В., Завершинский А.Н., Можаров А.В. Экологические основы биоповреждений : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 61 с.
2. Сотникова Е.В., Дмитренко В.П. Техносферная токсикология : учеб. пособие. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2013. - 400 с.
3. Пехташева Е. Л. Биоповреждения непродовольственных товаров : учебник. - 3-е изд., стер.. - Москва: Дашков и К°, 2019. - 332 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496148>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для студентов. - 3-е изд.. - М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 295 с.
2. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Петухов И. Н. Химия окружающей среды : Учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 233 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449691>
3. Чендев Ю. Г. Геология и гидрогеология: геохимия окружающей среды : Учебное пособие Для СПО. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 146 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/459174>
4. Чендев Ю. Г. Геохимия окружающей среды : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 146 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448335>
5. Максинев Д.В., Яндовка Л.Ф. Биология с экологией : [УМК по спец. 060101 - Лечебное дело]. - Тамбов: [Изд-во ТГУ], 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

### **6.3 Иные источники:**

1. Библиотека портала - [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=242](http://www.edu.ru/index.php?page_id=242)
2. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
3. Библиотека ГОСТов - [www.vsegost.com](http://www.vsegost.com)
4. Всемирный фонд природы - <http://wwf.org>
5. Географический портал - <http://www.geo-site.ru/>
6. География Земли. РФ - <https://xn----7sbiajdngd3akr1ald5j.xn--plai/>
7. Геологический портал «Geokniga» - <http://www.geokniga.org>
8. Горная энциклопедия онлайн - <https://catalogmineralov.ru>
9. Евразийский почвенный портал - <http://eurasian-soil-portal.info/index.php/ru/>
10. Журнал «Почвоведение». Официальный сайт - <http://eurasian-soil-science.info/index.php/ru/>
11. Институт Географии РАН - <http://igras.ru/>
12. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт. - <http://www.mnr.gov.ru/>
13. Почвенный институт имени В.В. Докучаева - <http://esoil.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 Microsoft Corporation 25.07.2017 12.0.4518.1014

Microsoft Windows 10

Операционная система Microsoft Windows XP SP3

Плагин.НЕТ

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
6. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
7. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
8. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
10. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
11. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
12. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
13. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
14. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
15. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.