



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета

«15» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.02.02 «БИОПОВРЕЖДЕНИЯ»**

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Тип образовательной программы: прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Экологическая экспертиза»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От «12» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой Б. Н. Огарков

Иркутск 2019 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание тем дисциплины	4
5.2 Темы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
5.3 Темы дисциплин и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) ...	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	
а) основная литература	10
б) дополнительная литература	11
в) программное обеспечение	11
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	13

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: познакомить студентов с теоретическими основами биоповреждений, изучить экологический и технический мониторинг биоповреждающих объектов.

Задачи курса:

- изучить источники и условия возникновения биоповреждений различных материалов,
- знакомство с методами микологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры,
- знакомство с методами и средствами защиты материалов, зданий и сооружений от биоповреждений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

предмет относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» и является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре. Содержание курса базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин: «Микробиология», «Ботаника», «Биохимия» и может быть использована при изучении дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду», при прохождении производственных практик по профилю и выполнении ВКР по соответствующей тематике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-8: владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и общие механизмы биоповреждений; причины биоповреждений; биологические объекты повреждений; основные закономерности в возникновении и защите от биоповреждений.

Уметь: использовать знания в области биоповреждений для решения экологических проблем; самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.

Владеть: нормативной документацией и методическими рекомендациями по предотвращению биокоррозии и методами борьбы с ней.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачётных единиц	Семестры				
		5	-	-	-	
Аудиторные занятия (всего)	36/1,0	36/1,0	-	-	-	
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	8/0,22	8/0,22				
В том числе:						
Лекции	-	-	-	-	-	
Практические занятия (ПЗ)	36/1,0	36/1	-	-	-	
Семинары (С)	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	
КСР	3/0,08	3/0,08	-	-	-	
Самостоятельная работа (всего)	33/0,92	33/0,92				
В том числе:						
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-	
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-	
Реферат	13/0,36	13/0,36	-	-	-	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Подготовка к устному опросу	8/0,23	8/0,23				
Письменные работы	12/0,33	12/0,33				
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет				
Контактная работа (всего)	39	39				
Общая трудоемкость	часы	72	72	-	-	-
	зачетные единицы	2	2	-	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Биоповреждение как экологическая проблема.

Понятие о биоповреждении и деградации. Биоповреждающий процесс и биоповреждающая ситуация. Агенты и объекты биоповреждений. Эколого-географические, популяционно-биоценотические и социально-экономические факторы. Основные закономерности в возникновении биоповреждений. Экологические аспекты биоповреждений.

Экономический ущерб от микробных повреждений. Влияние биоповреждений на здоровье человека.

Тема 2. Грибы и бактерии – источники биоповреждений.

Факторы, влияющие на жизнедеятельность микромицетов и бактерий и процессы биоповреждений: химические (источники питания, кислотность среды) и физические (влажность, температура, освещение и др.).

Характеристика видового состава, классификация микроскопических грибов. Особенности строения грибов. Строение грибной клетки. Способы размножения грибов. Грибы и окружающая среда. Положение грибов в экосистеме. Биологические особенности грибов, вызывающих биоповреждения.

Характеристика различных систематических групп бактерий: литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений (сульфатредуцирующие, тионовые, нитрифицирующие, железобактерии).

Органотрофные бактерии – возбудители биоповреждений.

Тема 3. Животные (насекомые, птицы, млекопитающие) – источники биоповреждений.

Насекомые кератофаги (жуки-кожееды, моли-кератофаги). Насекомые ксилофаги. Жуки точильщики. Термиты. Стойкость материалов к повреждению насекомыми. Особенности защиты материалов, товаров и сооружений от повреждения насекомыми.

Общая характеристика класса птиц. Систематический статус повреждающих групп. Повреждаемые птицами объекты. Повреждение птицами пушно-мехового сырья. Повреждение энергетических установок. Повреждение памятников культуры, архитектурных и промышленных сооружений. Повреждение транспортных средств. Основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами.

Образ жизни, поведение млекопитающих. Размножение, территориальные отношения, численность млекопитающих. Повреждение грызунами материалов и сооружений. Испытание стойкости материалов к повреждению грызунами. Контроль численности грызунов и защита материалов и товаров от повреждений грызунами.

Основные обрастатели (бактерии, грибы, водоросли, губки, гидроиды, полихеты, мшанки, моллюски, ракообразные, насекомые, иглокожие, оболочники). Отношения организмов внутри сообщества, механизм обрастания. Экология и распределение обрастателей. Разрушение каменных сооружений и бетона камнеточцами.

Тема 4. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Механизмы разрушения материалов.

Классификация биологических повреждений материалов и товаров по морфологическим признакам и изменению свойств.

Агрессивные метаболиты микроорганизмов. Механизмы разрушения материалов различных видов органическими кислотами, неорганическими кислотами и ферментами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.

Биоразрушение древесины, бумаги, текстильных изделий.

Микробное разрушение пористых материалов.

Пластики, защита от биоповреждений.

Резины, защита от микробиологических повреждений резин.

Лакокрасочные покрытия, защита от биоповреждений.

Топлива и смазочные материалы, защита от биоповреждений.

Металлы и металлоконструкции, защита от биоповреждений.

Тема 5. Стандарты по методам лабораторных испытаний на грибостойкость.

Нормативно-технические документы, позволяющие оценить устойчивость различных материалов и товаров к грибам (грибостойкость).

Грибы, рекомендуемые в анализирующих стандартах (видовой состав, характеристика). Способы заражения, применяемые в стандартах.

Оценка грибостойкости (визуально в баллах по шкале, проведение инструментальной оценки по изменению физико-технических и эксплуатационных свойств исследуемых объектов).

Стандартизированные лабораторные методы испытаний материалов и товаров на грибостойкость.

Тема 6. Методы защиты материалов от биоповреждений микроорганизмами. Биоциды – средства защиты от биоповреждений.

Использование химических соединений (биоцидов), обладающих биоцидными свойствами, в качестве средств защиты материалов и товаров от биоповреждений. Классификация биоцидов. Методы исследования биоцидов.

Фунгициды, бактерициды, инсектициды, авициды, родентициды и их характеристика.

Действие биоцидов на микромицеты-биодеструкторы.

Тема 7. Методы микробиологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры.

Методы обнаружения микроорганизмов в поврежденном материале.

Методы отбора проб для микробиологического исследования (деревянные конструкции, кирпичные, каменные кладки, штукатурно-отделочные растворы).

Биодеструкция материалов грибами. Микроскопический анализ сухих образцов. Выдерживание образца субстрата при высокой влажности. Определение титра жизнеспособных конидий в субстрате из мест биодеструкции. Седиментационный метод исследования воздуха на наличие сапрофитных микроорганизмов.

Тема 8. Биокоррозия строительных материалов (состояние вопроса и пути решения).

Новое оценочное понятие и характер действия биологически активной среды в дополнении к СНиПу 2.03.11-85 («Защита строительных конструкций от коррозии»). Проблема биоповреждений зданий в г. Иркутске.

Цели и методика инженерно-биологических обследований.

Мероприятия по предотвращению биокоррозии и методы борьбы с ней.

5.2 Темы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3	4	5	6	7	8					
1.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)		+			+	+	+						
2.	Преддипломная практика		+		+	+	+	+						
3.	Выпускная квалификационная работа		+		+	+	+	+						

5.3. Темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Тема 1. Биоповреждение как экологическая проблема	-	4	-	-	3	7
2.	Тема 2. Грибы и бактерии – источники биоповреждений	-	6	-	-	5	11
3.	Тема 3. Животные (насекомые, птицы, млекопитающие) – источники биоповреждений	-	4	-	-	4	8
4.	Тема 4. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Механизмы разрушения материалов.	-	4	-	-	5	9
5.	Тема 5. Стандарты по методам лабораторных испытаний на грибостойкость	-	4	-	-	4	8
6.	Тема 6. Методы защиты материалов от биоповреждений микроорганизмами. Биоциды – средства защиты от биоповреждений.	-	4	-	-	4	8
7.	Тема 7. Методы микологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры	-	6	-	-	4	10
8.	Тема 8. Биокоррозия строительных материалов (состояние вопроса и пути решения)	-	4	-	-	4	8

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1.	Биоповреждение как экологическая проблема	4	Защита рефератов Устный опрос	ПК-8
2.	Тема 2.	Грибы и бактерии – источники биоповреждений	6	Защита рефератов Устный опрос	ПК-8
3.	Тема 3.	Животные (насекомые, птицы, млекопитающие) – источники биоповреждений	4	Защита рефератов Устный опрос	ПК-8
4.	Тема 4.	Материалы и изделия,	4	Защита	ПК-8

		повреждаемые микроорганизмами. Механизмы разрушения материалов.		рефератов Устный опрос Письменные работы	
5.	Тема 5.	Стандарты по методам лабораторных испытаний на грибостойкость	4	Защита рефератов Устный опрос	ПК-8
6.	Тема 6.	Методы защиты материалов от биоповреждений микроорганизмами. Бициды – средства защиты от биоповреждений.	4	Защита рефератов Устный опрос Письменные работы	ПК-8
7.	Тема 7.	Методы микологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры	6	Защита рефератов Устный опрос	ПК-8
8.	Тема 8.	Биокоррозия строительных материалов (состояние вопроса и пути решения)	4	Письменные работы Реферат	ПК-8

6.1. План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Тема 1. Биоповреждение как экологическая проблема	Подготовка реферата	Написать рефераты по темам: 1. Биоповреждения как эколого-технологическая проблема. 2. Биоповреждение и здоровье человека. 3. Экономический ущерб от микробных повреждений.	Осн.: 1, 2 Доп.: 1, 3,4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	3
2.	Тема 2. Грибы и бактерии – источники биоповреждений	Подготовка реферата	Написать рефераты по темам: 1. Микроскопические грибы - разрушители. 2. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений. 3. Сульфатредуцирующие бактерии - основные возбудители анаэробной коррозии металлов. 4. Тионовые бактерии - основные возбудители аэробной коррозии металлов, бетонных сооружений. 5. Нитрифицирующие бактерии - разрушители металлов и пористых строительных материалов. 6. Железобактерии - возбудители коррозии металлов и биообрастаний. 7. Углекислородокисляющие бактерии и грибы - разрушители смазочных материалов и топлив.	Осн.: 1, 2 Доп.: 1, 2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	5
3.	Тема 3. Животные (насекомые,	Подготовка реферата	Написать рефераты по темам: 1. Насекомые – источники биоповреждений.	Осн.: 1 Доп.: 1	4

	птицы, млекопитающие) – источники биоповреждений		2. Птицы – источники биоповреждений. 3. Млекопитающие – источники биоповреждений. 4. Особенности защиты материалов, товаров и сооружений от повреждения насекомыми. 5. Основные направления в защите от биоповреждений, вызываемых птицами. 6. Защита материалов и товаров от повреждений грызунами.	Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	
4.	Тема 4. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Механизмы разрушения материалов.	Подготовка реферата	Написать реферат по теме: 1. Механизмы разрушения материалов различных видов органическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами. 2. Механизмы разрушения материалов неорганическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами. 3. Механизмы разрушения материалов ферментами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.	Осн.: 1 Доп.: 1, 2, 3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	5
5.	Тема 5. Стандарты по методам лабораторных испытаний на грибостойкость	Подготовка реферата	Написать реферат по теме Стандартизированные лабораторные методы испытаний материалов и товаров на грибостойкость.	Осн.: 1, 2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	4
6.	Тема 6. Методы защиты материалов от биоповреждений микроорганизмами. Биоциды – средства защиты от биоповреждений.	Подготовка реферата	Написать рефераты по темам: 1. Методы испытания биоцидной активности химических соединений. 2. Разработка биоцида УСМ, рекомендации по биоцидной обработке поверхностей из кирпича и дерева.	Осн.: 1, 2 Доп.: 1, 2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	4
7.	Тема 7. Методы микологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры	Подготовка реферата	1. «Синдром больного здания» и факторы его определяющие. 2. Встречаемость микроорганизмов – биодеструкторов в жилых помещениях. 3. Встречаемость микроорганизмов в библиотечных помещениях и их роль в биоповреждении библиотечного фонда.	Осн.: 1, 2 Доп.: 2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п. 8г)	4
8	Тема 8. Биокоррозия строительных материалов (состояние	Подготовка реферата	1. Мероприятия по предотвращению биокоррозии и методы борьбы с ней. 2. Проблема биоповреждений зданий в г. Иркутске. Мероприятия по предотвращению биокоррозии и методы	Осн.: 1 Доп.: 2,4 Базы данных, информацион-	4

	вопроса и пути решения)		борьбы с ней.	но-справочные и поисковые системы (п. 8г)	
--	-------------------------	--	---------------	---	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Биоповреждения» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.

Самостоятельное изучение отдельных тем, не изложенных на учебном занятии.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (ответы на вопросы и т.д.).

Написание рефератов, подготовка докладов.

Подготовка к зачету.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной теме. Объем реферата может достигать 15-20 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (учебников, монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Структура реферата включает:

Титульный лист.

Содержание.

Введение, где кратко формулируется проблема, цель и задачи реферата.

Основная часть работы состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.

Заключение.

Список использованной литературы.

При оформлении реферата следует придерживаться технических требований, предъявляемых к рефератам и курсовым работам, имеющихся на кафедре.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад может сопровождаться демонстрацией наглядных материалов (схем, таблиц и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Биоповреждение и биокоррозия строительных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : научное издание. - ЭВК. - Иркутск : Время странствий, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. Доступ
2. Огарков Б.Н. Мусота – основа многих биотехнологий / Б.Н. Огарков.- Иркутск: Изд. «Время странствий», 2011.- 207 с.

б) дополнительная литература

1. Биоповреждения. Учебное пособие / под ред. В.Д. Ильичева. – М.: - Высшая школа, 1987. – 352 с.
2. Микробная биодеструкция строительных материалов, зданий и сооружений: метод. указ. / Б. Н. Огарков. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. - 56 с.
3. Экология микроорганизмов : учеб. для студ. вузов. / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др.; под ред. А. И. Нетрусова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.
4. Экологические основы защиты от биоповреждений: научное издание / В. Д. Ильичев, Б. В. Бочаров, М. В. Горленко. - М. : Наука, 1985. - 262 с.

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭЧЗ «БиблиоТех». Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru>
4. ЭБС «Издательство «Лань». Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>
5. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
6. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
7. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
8. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
9. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.
10. <http://www.seneg.ru>;

11. <http://biocides.ru>
12. <http://microbes-extremal>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, экран Digis;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Биоповреждения»: презентации по каждой теме программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 6 посадочных мест; ноутбук «Asus-K52DR» - 1 шт., ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

10. Образовательные технологии:

Для освоения дисциплины «Биоповреждения» применяются следующие образовательные технологии:

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование*. Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Биоповреждения» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Семинар-изучение нового материала*, который студенты предварительно изучают в процессе самостоятельной проработки.

- *Самостоятельная работа студентов*.

Дистанционные образовательные технологии. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Биоповреждение» используется:

- *кейсовая технология* – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов). Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения, определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине включает в себя оценку самостоятельной работы студентов. Для контроля самостоятельной работы студентов проводится устный опрос, письменные работы, проверка рефератов.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Биоповреждения как эколого-технологическая проблема.
2. Экономический ущерб от биоповреждений.
3. Биоповреждение и здоровье человека.
4. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
5. Микроскопические грибы - разрушители. Грибная деструкция строительных материалов зданий и сооружений.
6. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений (сульфатредуцирующие, тионовые, нитрифицирующие, железобактерии).
7. Органотрофные бактерии - разрушители целлюлозосодержащих, углеводородсодержащих материалов и пр.
8. Механизмы разрушения материалов различных видов органическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
9. Механизмы разрушения материалов неорганическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
10. Механизмы разрушения материалов ферментами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
11. Биоразрушение древесины, способы защиты от биоповреждений.
12. Биоразрушение бумаги, защита от биоповреждений.
13. Микробное разрушение пористых материалов и их защита.
14. Пластики, защита от биоповреждений.
15. Резины, защита от микробиологических повреждений резин.
16. Биоповреждения лакокрасочных покрытий и их защита.
17. Топлива и смазочные материалы, защита от биоповреждений.
18. Металлы и металлоконструкции, защита от биоповреждений.
19. Нормативная документация по методам лабораторных испытаний на грибостойкость.
20. Биоциды и их классификация.
21. Методы микологических исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры.
22. Методы отбора проб для микробиологического исследования (деревянные конструкции, кирпичные, каменные кладки, штукатурно-отделочные растворы).
23. Методы определения биоцидной активности.
24. Мероприятия по предотвращению биокоррозии и методы борьбы с ней.

Темы рефератов

1. Основные закономерности возникновения биоповреждений
2. Биоповреждение и здоровье человека.
3. Экономический ущерб от микробных повреждений.
4. Микромицеты - основные возбудители микробных повреждений промышленных материалов и изделий.
5. Встречаемость микроорганизмов – биодеструкторов в жилых помещениях.
6. Встречаемость микроорганизмов в библиотечных помещениях и их роль в биоповреждении библиотечного фонда.
7. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.
8. Сульфатредуцирующие бактерии - основные возбудители анаэробной коррозии металлов. Механизм биокоррозии.
9. Тионовые бактерии - основные возбудители аэробной коррозии металлов, бетонных сооружений.
10. Нитрифицирующие бактерии - разрушители металлов и пористых строительных материалов.
11. Железобактерии - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
12. Углекислородокисляющие бактерии и грибы - разрушители смазочных материалов и топлив.
13. Возможность использования микробных биодеструкторов для биodeградации отходов.
14. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды.
15. Методы испытания биоцидной активности химических соединений.
16. Проблема биоповреждений зданий в г. Иркутске. Мероприятия по предотвращению биокоррозии и методы борьбы с ней.

11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

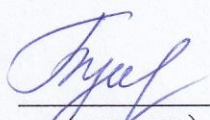
Форма промежуточной аттестации – *зачет*. Оценочные средства этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленной в п. 3 компетенции ПК-8.

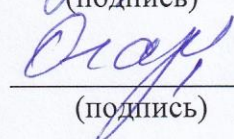
Примерный список вопросов к зачету

1. Понятие о биоповреждении.
2. Биоповреждающая ситуация, факторы ее вызывающие.
3. Агенты и объекты биоповреждений. Признаки биоповреждений материалов
4. Основные закономерности возникновения биоповреждений.
5. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
6. Экономический ущерб от микробных повреждений.
7. Экологические аспекты биоповреждений.
8. Виды грибов, вызывающих биоповреждения и их биологические особенности.
9. Бактерии – источники биоповреждений, видовой состав.
10. Литотрофные бактерии – возбудители биоповреждений (сульфатредуцирующие, тионовые, нитрифицирующие, железобактерии).
11. Органотрофные бактерии - разрушители целлюлозосодержащих, углеводородсодержащих материалов и пр.
12. Ферменты и органические кислоты микроорганизмов – источники биоповреждений промышленных товаров.

13. Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
14. Механизмы разрушения различных материалов органическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
15. Механизмы разрушения различных материалов неорганическими кислотами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
16. Механизмы разрушения материалов ферментами, образуемыми микроорганизмами-биодеструкторами.
17. Методы исследования биоповреждений строительных материалов и конструкций.
18. Биоциды – средства защиты от биоповреждений.
19. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды.
20. Химический состав и свойства биоцидов.
21. Методы испытания биоцидной активности химических соединений.
22. Стандарты по методам лабораторных испытаний на грибостойкость.
23. Единая система защиты от коррозии и старения (ГОСТы).
24. Биокоррозия строительных материалов (состояние вопроса и пути решения).

Разработчики:


_____ ст. преподаватель кафедры микробиологии Н.Е. Буковская
(подпись)


_____ профессор кафедры микробиологии Б.Н. Огарков
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

«12» 04 2019г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Б. Н. Огарков

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