

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 30 » июня 2017



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.17 МИКРОБНЫЕ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ

Направление подготовки/специальность 06.03.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

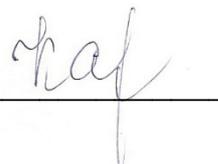
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Микробные биоповреждения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил:

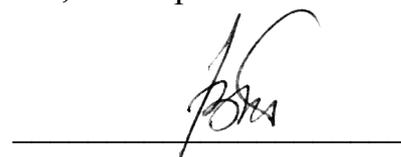
Э.В. Карасёва, профессор, к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Микробные биоповреждения» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 21 от 26 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,

протокол № 21 от 26 июня 2017 г

Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 8 «28» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета Ладыга Г.А



Рецензенты:

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Криворотов С.Б. профессор кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО КубГУ доктор биологических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины "Микробные биоповреждения" является формирование у студентов профессиональной компетенции в производственной деятельности и пропаганда знаний, направленных на развитие способностей творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов микробиологических дисциплин. Цель освоения дисциплины изучение основных агентов - микроорганизмов возбудителей повреждения промышленных материалов и изделий, биохимических механизмов повреждений и средств их защиты.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачи освоения дисциплины – сформировать у студентов:

базовое мышление, обеспечивающее творческое использование фундаментальных знаний и прикладных разделов микробиологии в производственно-технологической деятельности;

способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований;

способность использовать современную микробиологическую лабораторную и промышленную аппаратуру.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Принципы культивирования микроорганизмов" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Принципы культивирования микроорганизмов" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии и промышленной микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей биологии, математике. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по биотехнологии, и навыки работы с электронными средствами информации. Изучение дисциплины "Основы физиологии роста микроорганизмов" осуществляется в 9 семестре 1 курса магистратуры и закладывает теоретические и практические основы для последующего изучения следующих дисциплин: "Биобезопасность в микробиологии", "Энергетический метаболизм прокариот", "Микробиологические методы защиты окружающей среды". Знания по дисциплине используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы и крайне важны в осуществлении практической деятельности магистра биологии (микробиологии).

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	механизмы микробной биодegradации и биоповреждений; признаки и классификацию биоповреждений; микроорганизмов-агентов биоповреждений; объекты биоповреждений.	идентифицировать микробное повреждение промышленного материала или изделия; использовать полученные знания при выборе наиболее пригодных систем и способов защиты от биоповреждений	знаниями по физиологии, морфологии микроорганизмов; методами выделения возбудителя микробного повреждения; подбором средств защиты от микробного разрушения
2.	ПКЗ	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	принципы функционирования современного оборудования	определять качественные и количественные параметры роста и развития микроорганизмов; выполнять работы и исследования по защите материалов от биоповреждений	методологическими основами защиты материалов от биоповреждений

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		7		
Контактная работа, в том числе:			-	
Аудиторные занятия (всего)	40	40	-	
Занятия лекционного типа	12	24	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	
Лабораторные занятия	24	24	-	
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	
Самостоятельная работа, в том числе				
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	3	3	-	
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	3	3	-	
<i>Реферат</i>	1	1	-	
Подготовка к текущему контролю	24,8	24,8	-	
Контроль:	-	-		
Подготовка к экзамену	-	-		
Общая трудоемкость	час.	72	72	-
	в том числе контактная работа	40,2	40,2	-
	зач. ед.	2	2	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие о биоповреждении и биодеградации.	9	2	-	2	5
2	Признаки биоповреждений	12	2	-	4	6
3	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений	13	2	-	4	7
4	Бактерии - агенты биоповреждений.	20	4	-	8	8
5	Средства защиты от микробных повреждений.	11,8	2	-	4	5,8
6	Обзор пройденного материала и проведение зачета	2	-	-	2	-
	<i>Итого по дисциплине:</i>	-	12	-	24	31,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Понятие о биоповреждении и биодеградации.	Понятие о биоповреждении и биодеградации. Биоповреждающая ситуация. Агенты и объекты биоповреждений. Классификация биоповреждений.	Устный опрос
2.	Признаки биоповреждений	Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.	Устный опрос
3.	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений. Характеристика микромицетов -основных возбудителей биоповреждений. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.	Устный опрос
4.	Бактерии - агенты биоповреждений.	Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.	
5.	Бактерии - агенты биоповреждений.	Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний. Основные представители и особенности обмена веществ. Органотрофные бактерии -возбудители биоповреждений. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.	Устный опрос
6.	Средства защиты от микробных повреждений.	Поиски средств защиты от микробных повреждений. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид". Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды. Химический состав и свойства биоцидов.	Устный опрос

2.3.2 Практические занятия (семинары).

Практические занятия – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Понятие биоповреждении биодegradации.	<i>Лабораторная работа 1</i> Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий. Экономический ущерб от микробных повреждений. Экологические аспекты биоповреждений.	Лабораторная работа
2	Признаки биоповреждений	<i>Лабораторная работа 2</i> Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.	Лабораторная работа
3	Признаки биоповреждений	<i>Лабораторная работа 3</i> Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.	Лабораторная работа
4	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 4</i> Поражение микроскопическими грибами древесины и других целлюлозосодержащих материалов, в том числе книг, рукописей, произведений живописи и др.	Лабораторная работа
5	Микроскопические грибы - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 5</i> Исследование пораженных грибами строительных материалов и конструкций. Выделение основных грибов-деструкторов на специальных средах, идентификация до рода	Лабораторная работа
6	Бактерии - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 6</i> Литотрофные бактерии - возбудители биоповреждений. Сульфатредуцирующие бактерии (СРВ) - основные возбудители коррозии стали, железа и алюминия. Тионовые бактерии - возбудители аэробной коррозии металлических конструкций, каменных, бетонных сооружений, резиновых и др. изделий. Особенности метаболизма.	Лабораторная работа
7	Бактерии - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 7</i> Нитрифицирующие бактерии - разрушители металлов и пористых строительных материалов. Основные представители. Особенности метаболизма и механизм повреждающего воздействия нитрифицирующих бактерий.	Лабораторная работа
8	Бактерии - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 8</i> Природные и создающиеся в очаге поражения ассоциации микроорганизмов - биодеструкторов. Участие бактерий в разрушении целлюлозосодержащих материалов, хитина, пектина. Ферменты, участвующие в этом процессе, механизм разрушения. Разрушающее действие органотрофных бактерий на косметические эмульсии, кремы и др. средства. Возможность повреждений бактериями пластмасс и других полимерных материалов, ассоциаты с грибами-деструкторами. Механизм повреждающего воздействия.	Лабораторная работа
9	Бактерии - агенты биоповреждений	<i>Лабораторная работа 9</i> Плазмиды биодegradации. Возможность использования агентов биоповреждений в качестве биодеструкторов в целях биодegradации отходов. Различные типы	Лабораторная работа

		воздействия микроорганизмов на материалы: биозасорение, механическое повреждение, химическая деструкция под действием ферментов или продуктов метаболизма.	
10	Средства защиты от микробных повреждений.	<i>Лабораторная работа 10</i> Подбор биоцидных присадок к защищаемому материалу. Совместимость химических свойств биоцида с защищаемым материалом (технологичность биоцидной присадки). Методы испытания биоцидной активности химических соединений. Испытание антимикробной активности на тест-культурах, микроорганизмах, выделенных из поврежденного материала и на объекте биоповреждения. Требования, предъявляемые к биоцидам, используемым в промышленности. Экологические аспекты использования биоцидов в промышленности	Лабораторная работа
11	Средства защиты от микробных повреждений.	<i>Лабораторная работа 11.</i> Перспективы использования физических методов воздействия на микроорганизмы с целью защиты материалов и изделий от биоповреждения. Биологические методы защиты материалов и изделий от микробного разрушения. Методы и особенности защиты оптических изделий, лакокрасочных покрытий, нефтепродуктов, древесины, полимеров и др. Создание биостойких композиционных материалов и конструкций	Лабораторная работа
12	Обзор пройденного материала и проведение зачета	<i>Лабораторная работа 12</i>	Лабораторная работа

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	Подготовка к устному опросу, лабораторной работе	СТО 4.2-07-2012 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Переиздание. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии. протокол № 21 «_26_» июня 2017 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) могут предоставляться в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.\

При реализации учебной работы по освоению курса "Принципы культивирования микроорганизмов" используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Проблемная лекция по теме: Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.	2
7	ЛР	работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. контролируемые преподавателем дискуссии по темам: 1. роль микроскопических грибов в процессах биоповреждений. 2. роль бактерий в процессах биоповреждений. 3. роль ассоциаций бактерий в процессах биоповреждений. 4. биологические методы защиты материалов и изделий от микробного разрушения. подготовка студентами мультимедийных презентаций по темам: <ul style="list-style-type: none">• агенты биоповреждений• биоповреждения промышленных материалов• биоповреждения строительных конструкций• использование биоцидов в промышленности• использование биоцидов в быту• экономический ущерб от биоповреждений• экологический ущерб от биоповреждений• физические способы борьбы с биоповреждающими агентами• химические способы борьбы с биоповреждающими агентами• биологические способы борьбы с биоповреждающими	6

		агентами <ul style="list-style-type: none"> • методы и особенности защиты оптических изделий • методы и особенности защиты лакокрасочных покрытий • методы и особенности защиты нефтепродуктов • методы и особенности защиты древесины • методы и особенности защиты полимеров • создание биостойких композиционных материалов и конструкций 	
Итого			8

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью выполнения лабораторных работ и подготовки студентами мультимедийных презентаций на заданные темы.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1: Понятие о биоповреждении и биодegradации

Вопросы для подготовки:

Понятие о биоповреждении и биодegradации.

Биоповреждающая ситуация.

Агенты и объекты биоповреждений.

Классификация биоповреждений

Тема 2: Признаки биоповреждений

Вопросы для подготовки:

Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами

Тема 3: Микроскопические грибы - агенты биоповреждений

Вопросы для подготовки:

Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.

Характеристика микромицетов -основных возбудителей биоповреждений.

Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.

Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.

Тема 4: Бактерии - агенты биоповреждений

Вопросы для подготовки

Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.

Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов.

Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.

Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.

Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.

Основные представители и особенности обмена веществ.

Органотрофные бактерии -возбудители биоповреждений.

Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.

Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.
Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении

Тема 5: Средства защиты от микробных повреждений

Вопросы для подготовки

Поиски средств защиты от микробных повреждений. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид". Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды. Химический состав и свойства биоцидов

Критерии оценки

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа 1

Вопросы для подготовки

Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.

Экономический ущерб от микробных повреждений.

Экологические аспекты биоповреждений.

Лабораторная работа 2

Вопросы для подготовки

Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.

Лабораторная работа 3

Вопросы для подготовки

Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.

Лабораторная работа 4

Вопросы для подготовки

Поражение микроскопическими грибами древесины и других целлюлозосодержащих материалов, в том числе книг, рукописей, произведений живописи и др.

Лабораторная работа 5

Вопросы для подготовки

Исследование пораженных грибами строительных материалов и конструкций.

Выделение основных грибов-деструкторов на специальных средах, идентификация.

Лабораторная работа 6

Вопросы для подготовки

Литотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.

Сульфатредуцирующие бактерии (СРВ) - основные возбудители коррозии стали, железа и алюминия.

Тионовые бактерии - возбудители аэробной коррозии металлических конструкций, каменных, бетонных сооружений, резиновых и др. изделий. Особенности метаболизма.

Лабораторная работа 7

Вопросы для подготовки

Нитрифицирующие бактерии - разрушители металлов и пористых строительных материалов. Основные представители.

Особенности метаболизма и механизм повреждающего воздействия нитрифицирующих бактерий.

Лабораторная работа 8

Вопросы для подготовки

Природные и создающиеся в очаге поражения ассоциации микроорганизмов - биодеструкторов.

Участие бактерий в разрушении целлюлозосодержащих материалов, хитина, пектина. Ферменты, участвующие в этом процессе, механизм разрушения.

Разрушающее действие органотрофных бактерий на косметические эмульсии, кремы и др. средства.

Возможность повреждений бактериями пластмасс и других полимерных материалов, ассоциаты с грибами-деструкторами. Механизм повреждающего воздействия.

Лабораторная работа 9

Вопросы для подготовки

Плазмиды биодеградации.

Возможность использования агентов биоповреждений в качестве биодеструкторов в целях биодеградации отходов.

Различные типы воздействия микроорганизмов на материалы: биозасорение, механическое повреждение, химическая деструкция под действием ферментов или продуктов метаболизма.

Лабораторная работа 10

Вопросы для подготовки

Подбор биоцидных присадок к защищаемому материалу.

Совместимость химических свойств биоцида с защищаемым материалом (технологичность биоцидной присадки).

Методы испытания биоцидной активности химических соединений.

Испытание антимикробной активности на тест-культурах, микроорганизмах, выделенных из поврежденного материала и на объекте биоповреждения.

Требования, предъявляемые к биоцидам, используемым в промышленности.

Экологические аспекты использования биоцидов в промышленности

Лабораторная работа 11.

Вопросы для подготовки

Перспективы использования физических методов воздействия на микроорганизмы с целью защиты материалов и изделий от биоповреждения.

Биологические методы защиты материалов и изделий от микробного разрушения.

Методы и особенности защиты оптических изделий, лакокрасочных покрытий, нефтепродуктов, древесины, полимеров и др.

Создание биостойких композиционных материалов и конструкций

Лабораторная работа 11.

Вопросы для подготовки

Вопросы к зачету 1-41

Критерии оценки

Оценка «отлично» / «зачтено» – глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; правильно обоснованные принятые решения; владение разносторонними навыками и приемами выполнения работ.

Оценка «хорошо» / «зачтено» – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности и недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала; затруднения в выполнении заданий.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки; затруднения при выполнении работ; отказ от ответа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие о биоповреждении и биодеградации.
2. -Биоповреждающая ситуация.
3. -Агенты и объекты биоповреждений.
4. Классификация биоповреждений.
5. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
6. Экономический ущерб от микробных повреждений. Экологические аспекты биоповреждений.
7. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами
8. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.
9. -Микроскопические грибы - агенты биоповреждений. Характеристика микромицетов -основных возбудителей биоповреждений
10. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
11. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.
12. Поражение микроскопическими грибами древесины и других целлюлозосодержащих материалов, в том числе книг, рукописей, произведений живописи и др.
13. -Исследование пораженных грибами строительных материалов и конструкций.
14. Выделение основных грибов-деструкторов на специальных средах, идентификация до рода.
15. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов.
16. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.
17. Литотрофные бактерии - возбудители биоповреждений. Сульфатредуцирующие бактерии (СРВ) - основные возбудители коррозии стали, железа и алюминия.
18. Тионовые бактерии - возбудители аэробной коррозии металлических конструкций, каменных, бетонных сооружений, резиновых и др. изделий. Особенности метаболизма.

19. Нитрифицирующие бактерии - разрушители металлов и пористых строительных материалов. Основные представители. Особенности метаболизма и механизм повреждающего воздействия нитрифицирующих бактерий.

20. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний. Основные представители и особенности обмена веществ.

21. Органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.

22. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.

23. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении. Природные и создающиеся в очаге поражения ассоциации микроорганизмов - биодеструкторов.

24. Участие бактерий в разрушении целлюлозосодержащих материалов, хитина, пектина. Ферменты, участвующие в этом процессе, механизм разрушения.

25. -Разрушающее действие органотрофных бактерий на косметические эмульсии, кремы и др. средства.

26. Возможность повреждений бактериями пластмасс и других полимерных материалов, ассоциаты с грибами-деструкторами. Механизм повреждающего воздействия.

27. Плазмиды биодegradации. Возможность использования агентов биоповреждений в качестве биодеструкторов в целях биодegradации отходов.

28. Различные типы воздействия микроорганизмов на материалы: биозасорение, механическое повреждение, химическая деструкция под действием ферментов или продуктов метаболизма.

29. Поиски средств защиты от микробных повреждений. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.

30. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.

31. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".

32. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды.

33. Химический состав и свойства биоцидов.

34. - Подбор биоцидных присадок к защищаемому материалу. Совместимость химических свойств биоцида с защищаемым материалом (технологичность биоцидной присадки).

35. -Методы испытания биоцидной активности химических соединений. Испытание антимикробной активности на тест-культурах, микроорганизмах, выделенных из поврежденного материала и на объекте биоповреждения.

36. Требования, предъявляемые к биоцидам, используемым в промышленности.

37. Экологические аспекты использования биоцидов в промышленности.

38. -Перспективы использования физических методов воздействия на микроорганизмы с целью защиты материалов и изделий от биоповреждения.

39. Биологические методы защиты материалов и изделий от микробного разрушения.

40. Методы и особенности защиты оптических изделий, лакокрасочных покрытий, нефтепродуктов, древесины, полимеров и др.

41. Создание биостойких композиционных материалов и конструкций

Критерии оценки зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент показал при ответе достаточное знание материала, понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не подготовился и не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания материала и допустил грубые фактические ошибки

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Техническая микробиология: учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2010. 122 с.; То же [Эл. ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051).

2. Введение в биотехнологию / Ред. А.И. Нетрусов. М. Academia 2014, 281 с.

3. Большой практикум "Микробиология": учебное пособие для студентов вузов / И. Б. Ившина. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2014. 108 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Пехташева, Елена Леонидовна. Биоповреждения непродовольственных товаров [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки

"Товароведение" (квалификация-бакалавр) / Е. Л. Пехташева ; под ред. А. Н. Неверова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дашков и К°, 2015. - 331 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 327-331. - ISBN 9785394017445 : 208.49.

2. Экология микроорганизмов [Текст] : учебник для студентов ун-тов / под ред. А. И. Нетрусова. - М. : Академия, 2004. - 267 с. Экологические основы защиты от биоповреждений / ред. В.Д. Ильичев. М.: Наука, 1985. 264 с.

3. Научные основы экобиотехнологии: учебное пособие для студентов вузов / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. М.: Мир, 2006. 503 с

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2017	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2016	чз
5	Микология и фитопатология	6	2001-2016	чз
6	Микробиологический журнал	6	1987-2016	чз
7	Молекулярная биология	6	1978-2016	чз
8	Биотехнология	6	1996-2016	чз
9	Известия РАН Серия: Биологическая	6	1936, 1944-2013	ч/з
10	Прикладная биохимия и микробиология	6	1968-2016	чз
11	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ		1970–2013	зал РЖ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. www.kubsu.ru - официальный сайт Кубанского государственного университета;
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - официальный сайт общества биотехнологов России имени Ю.А. Овчинникова
3. <http://www.cbio.ru/> - интернет-журнал "Коммерческая биотехнология";
4. <http://www.genetika.ru/journal/> - официальный сайт журнала "Биотехнология";
5. <http://www.ibp-ran.ru/main.php> - официальный сайт института биологического приборостроения с опытным производством РАН;
6. <http://www.genetika.ru/> - официальный сайт ФГУП Государственный научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва)
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
8. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <http://e.lanbook.com>

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

Лекция:

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных

интересов. Лектор ориентирует студентов в учебном материале. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе периодические издания соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии, на общении в контактные часы. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. План подготовки к лекции:

- ознакомиться с темой лекции
- ознакомиться с предложенными вопросами
- изучить соответствующий материал
- ознакомиться с литературой по теме

Лабораторные занятия

В процессе подготовки к лабораторному занятию необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами занятий, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, провести анализ основной учебной литературы, после чего работать с рекомендованной дополнительной литературой. При устном выступлении по контрольным вопросам занятия нужно излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций. По окончании лабораторного занятия следует повторить выводы, сконструированные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение занятия следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации. Схема подготовки к лабораторным занятиям:

- ознакомиться с темой, целью и задачами работы
- рассмотреть предложенные вопросы
- изучить лекционный материал, основную и дополнительную литературу
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения
- ознакомиться с оборудованием занятия
- выполнить задания в соответствии с ходом работы
- письменно оформить выполненную работу
- подвести итог и сделать структурированные выводы

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности, а также формирования

самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Перед выполнением самостоятельной работы необходимо четко понимать цели и задачи работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения самостоятельной работы преподаватель может проводить консультации. Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента. В качестве форм и методов контроля самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы и др. Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении индивидуальных заданий; сформированность общеучебных умений; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями. План подготовки:

- изучить соответствующий лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- оформить выполненную работу письменно или в виде презентации в зависимости от задания
- сделать структурированные выводы.

Подготовка к зачету

Зачет – это проверочное испытание по учебному предмету, своеобразный итоговый рубеж изучения дисциплины, позволяющий лучше определить уровень знаний, полученный обучающимися. Для успешной сдачи зачета студенты должны помнить следующее:

– к основным понятиям и категориям нужно знать определения, которые необходимо понимать и уметь пояснять; – при подготовке к зачету требуется помимо лекционного материала, прочитать еще несколько учебников по дисциплине, дополнительные источники, предложенные для изучения в списке литературы; – семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачету нужно начинать с первой лекции и семинара, а не выбирать так называемый «штурмовой метод», при котором материал закрепляется в памяти за несколько последних часов и дней перед зачетом. При оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

– правильность ответов на вопросы; – полнота и лаконичность ответа; – способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства, анализировать статистические данные; – ориентирование в литературе; – знание основных проблем учебной дисциплины; – понимание значимости учебной дисциплины в системе; – логика и аргументированность изложения; – культура ответа. Таким образом, при проведении зачета преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче весь объем работы нужно распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. Зачет проводится по вопросам, охватывающим

весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы; готовиться к зачёту необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.

Подготовка презентаций:

- знакомиться с темой, целью и задачами
- составить план презентации согласно освоенному теоретическому материалу
- произвести поиск в лекционном материале, основной и дополнительной литературе фактического материала по теме
- произвести поиск иллюстративного материала в сети "интернет"
- составить презентацию при помощи специализированного ПО
- составить доклад по иллюстративному материалу презентации
- отрепетировать презентацию перед сдачей

Коллоквиумы:

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума
- изучить лекционный материал
- изучить основную литературу по теме
- изучить дополнительную литературу по теме
- написать ответ на предложенный вопрос
- объем письменного ответа от 3 до 4 страниц, время выполнения до 90 минут

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Консультирование посредством электронной почты.
- Использование студентами электронных презентаций на практических занятиях

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Windows 8, 10
2.	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510	Microsoft Office Professional Plus
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия на 25 пользователей: StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English

8.3 Перечень информационных справочных систем:

- «Консультант Плюс»,
- «Гарант».

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитории 412, 419, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 412, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 410, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 412, 419.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы 437, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РЕЦЕНЗИЯ
НА РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ
"МИКРОБНЫЕ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ "
для студентов направления
06.03.01 Биология

Рецензируемая рабочая учебная программа по дисциплине "Микробные биоповреждения" составлена с учетом требований ФГОС ВО по направлению 06.03.01_Биология.

Она состоит из следующих разделов: организационно-методический раздел; содержание и структура дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; учебно-методическое обеспечение дисциплины; материально-техническое обеспечение дисциплины.

Необходимость изучения этой дисциплины не составляет сомнений, так как экономический ущерб, причиняемый микробными повреждениями в промышленности, огромен. В программе тщательным образом анализируются причины и последствия поражения микроорганизмами промышленных материалов и изделий. Рассматриваются вопросы физической, химической и биологической защиты технологических материалов от микробного разрушения. На лабораторных занятиях студенты имеют возможность самостоятельно провести экспериментальные исследования и сделать структурированные выводы. Тщательно продуманы как темы лекционных, так и материал лабораторных и самостоятельных занятий студентов. Предлагаемая для изучения литература с учетом интернет-ресурса достаточна для освоения курса. Материально-техническое обеспечение кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии позволяет обеспечить высокий уровень лабораторных исследований и подготовку бакалавров в соответствии с предъявляемыми компетенциями.

Таким образом, рецензируемая учебная программа может быть рекомендована в качестве базовой при изучении студентами бакалаврами КубГУ направления подготовки биология дисциплины "Микробные биоповреждения"

Профессор кафедры биологии
и экологии растений
ФБГОУ ВО КубГУ
д.б.н., профессор



С.Б.Криворотов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине
«Микробные биоповреждения»
направления 06.03.01 Биология

Рабочая программа по дисциплине «Микробные биоповреждения» для студентов биологического факультета ФГБОУ ВО "КубГУ" составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного стандарта третьего поколения. Программа составлена в полном соответствии с требованиями учебного плана по направления 06.03.01 Биология.

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделам. Грамотно структурирована, и охватывает все актуальные направления по дисциплине на сегодняшний день.

Все разделы рабочей программы направлены на формирование требуемых стандартом компетенций, в полной мере отвечают требованиям к результатам освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС ВО третьего поколения. Каждый раздел программы раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Для закрепления теоретических знаний, формирования требуемых компетенций, умений и навыков студентов предусматриваются как аудиторные, так и самостоятельные занятия. Количество аудиторных занятий и внеаудиторной работы студентов соответствует требованиям учебного плана.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются в строгом соответствии с требованиями учебного плана по дисциплине. Разработанные и предлагаемые в программе формы, и методы, позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (сформированных компетенций, освоенных навыков и умений, усвоенных знаний).

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной литературы включает актуальные источники, к которым у студентов имеется свободный доступ.

Данная рабочая программа может быть рекомендована для изучения дисциплины «Микробные биоповреждения» на биологическом факультете ФГБОУ ВО "КубГУ".

Рецензент

Волкова С.А. доцент кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т.
Трубилина»

