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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
«_31_» ____мая_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.07.02 МИКРООРГАНИЗМЫ И ПРОЦЕССЫ БИОПОВРЕЖДЕНИЙ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация Микробиология

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:
Э.В. Карасева, доцент, к.б.н. _____

Рабочая программа дисциплины «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» утверждена на заседании кафедры (разработчика) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Тюрин В.В. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) генетики, микробиологии и биотехнологии,
протокол № 13 от 29 апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Тюрин В.В. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № 9 «24» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В. _____

Рецензенты:

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

Насонов А.И. ст. науч. сотрудник лаборатории генетики и микробиологии ФГБНУ СКФНЦСВВ, канд. биол. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» является формирование у студентов общепрофессиональных, а также профессиональных компетенции в производственной, мониторинговой и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных 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.

Для высокопрофессиональной подготовки выпускника курс «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» важен для углубленного понимания студентами-биологами принципов процессов биоповреждений, методов их недопущения и предотвращения. Курс «Микроорганизмы и процессы биоповреждений» тесно связан с молекулярной биологией, физиологией и биохимией микроорганизмов.

Важность связи свойств микробной клетки и процессов биоповреждения, необходимость понимания основных принципов и путей, а также точек практического применения определяет актуальность изучения дисциплины в рамках данной магистерской программы.

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.

– развивать у студентов умения использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы для выполнения биологических работ;

– показать перспективы применения цитологических методов в различных областях жизнедеятельности человека (промышленность, сельское хозяйство, научные исследования и т. д.);

– развивать у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина "Микроорганизмы и процессы биоповреждений" относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс "Микроорганизмы и процессы биоповреждений" важен для студентов-микробиологов, специализирующихся в области биотехнологии и общей микробиологии. Для усвоения курса студенту необходимо ориентироваться в проблемах общей микробиологии, биохимии, физиологии микроорганизмов. Иметь навыки самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по бактериологии и биотехнологии, а также навыки работы с электронными средствами информации. Изучению дисциплины "Микроорганизмы и процессы биоповреждений" предшествуют такие дисциплины, как "Химия", "Физика", "Биохимия", "Молекулярная биология",

"Генетика и селекция", "Микробиология", которые изучаются, в том числе, в рамках направления 06.04.01 «Биология». Материалы дисциплины используются студентами в научной работе при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) 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-3	готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	понятие о биоповреждении; механизмы микробной биодеградации и биоповреждений; признаки и классификацию биоповреждений.	идентифицировать микробное повреждение промышленного материала или изделия; определять систематическое положение агента биоповреждения; использовать полученные знания при выборе наиболее пригодных систем и способов защиты от биоповреждений.	знаниями по физиологии, морфологии микроорганизмов; методами выявления возбудителя микробного повреждения; подбором средств защиты от микробного разрушения.
2.	ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность	агенты биоповреждений микромицетной природы; бактериальные агенты биоповреждений; объекты биоповреждений.	определять качественные параметры роста и развития микроорганизмов-агентов биоповреждений; определять количественные параметры роста и развития микроорганизмов-агентов биоповреждений; выполнять работы	методиками получения культур агентов биоповреждений; принципами определения чувствительности агентов биоповреждения к биоцидам; методологическими основами защиты материалов от

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		(профиль) программы магистратуры		и исследования по защите материалов от биоповреждений.	биоповреждений.
3.	ПК-4	способностью генерировать новые идеи и методические решения	принципы функционирования современных биоцидов; принципы подбора биоцидов для различных материалов; способы подготовки объектов биоповреждения к применению биоцидов.	выявлять факторы окружающей среды, способствующие биоповреждению микромицетной природы; выявлять факторы окружающей среды, способствующие биоповреждению бактериальной природы; ориентироваться в методах устранения факторов, способствующих биоповреждению.	принципами выявления биологической природы повреждения промышленных материалов; методиками подбора способов защиты материалов от биоповреждений в нестандартных условиях; современными схемами обработки материалов для предотвращения биоповреждения.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице*(для студентов ОФО)*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		2	-
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):	**24**	24	-
Занятия лекционного типа	**6**	6	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	**–**	–	-
Лабораторные занятия	**18**	18	-
	-	-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	**0,2**	0,2	-

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			2	-
Самостоятельная работа, в том числе:				
Курсовая работа		–	–	-
Проработка учебного (теоретического) материала		**20**	20	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		**7,8**	7,8	-
Реферат		**-**	-	-
Подготовка к текущему контролю		**20**	20	-
Контроль:				
Подготовка к экзамену		**-**	-	-
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**	-
	в том числе контактная работа	**24,2**	**24,2**	-
	зач. ед.	**2**	**2**	-

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (*очная форма*)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1 – Понятие о биоповреждении и биодеградации. Признаки биоповреждений.	23	2	–	6	15
2	Раздел 2– Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений	25,8	2	–	8	17,8
3	Раздел 3 – Средства защиты от микробных повреждений.	23	2	–	4	15
	Итого по дисциплине:		**6**	**–**	**18**	**47,8**

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

2.3 Содержание разделов дисциплины:
2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1 – Понятие о биоповреждении и биодеградации.	Понятие о биоповреждении и биодеградации. Биоповреждающая ситуация. Агенты и объекты биоповреждений. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий. Экономический	Устный опрос

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	Признаки биоповреждений.	ущерб от микробных повреждений. Экологические аспекты биоповреждений. Классификация биоповреждений. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.	
2.	Раздел 2 Микроскопические грибы и бактерии - 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. 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.	Устный опрос
3.	Раздел 3 – 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 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Понятие о биоповреждении и биодеградации. Биоповреждающая ситуация.	Коллоквиум

	Агенты и объекты биоповреждений.	№1
2.	Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий. Экономический ущерб от микробных повреждений. Экологические аспекты биоповреждений.	Коллоквиум №2
3.	Классификация биоповреждений. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.	Коллоквиум №3
4.	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.	Коллоквиум №4
5.	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.	Коллоквиум №5
6.	Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний. Основные представители и особенности обмена веществ. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.	Коллоквиум №6
7.	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.	Коллоквиум №7
8.	Поиски средств защиты от микробных повреждений. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.	Коллоквиум №8
9.	Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид". Классификация биоцидов по назначению и химическому строению. Фунгициды и бактерициды. Химический состав и свойства биоцидов.	Коллоквиум №9

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, коллоквиуму, 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,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

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,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса "Микроорганизмы и процессы биоповреждений" используются современные образовательные технологии:

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

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

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

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к лабораторным работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью докладов и коллоквиумов.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов:

Тема 1: Понятие о биоповреждении и биодеградации. Признаки биоповреждений.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие о биоповреждении и биодеградации.
2. Биоповреждающая ситуация.
3. Агенты и объекты биоповреждений.
4. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.

5. Экономический ущерб от микробных повреждений.
6. Экологические аспекты биоповреждений.
7. Классификация биоповреждений.
8. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
9. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.

Тема 2: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.

Вопросы для подготовки:

1. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.
2. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.
3. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
4. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.
5. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.
6. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов.
7. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.
8. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.
9. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
10. Основные представители и особенности обмена веществ.
11. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.
12. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.
13. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.
14. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.

Тема 3: Средства защиты от микробных повреждений.

Вопросы для подготовки:

1. Поиски средств защиты от микробных повреждений.
2. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.
3. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.
4. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".
5. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.
6. Фунгициды и бактерициды.
7. 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 коллоквиумам

Коллоквиум 1. Тема: Понятие о биоповреждении и биодеградации. Признаки биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Понятие о биоповреждении и биодеградации.
2. Биоповреждающая ситуация.
3. Агенты и объекты биоповреждений.

Коллоквиум 2. Тема: Понятие о биоповреждении и биодеградации. Признаки биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
2. Экономический ущерб от микробных повреждений.
3. Экологические аспекты биоповреждений.

Коллоквиум 3. Тема: Понятие о биоповреждении и биодеградации. Признаки биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Классификация биоповреждений.
2. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
3. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств

Коллоквиум 4. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.
2. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.
3. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
4. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др

Коллоквиум 5. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.
2. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов.
3. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.
4. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.

Коллоквиум 6. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
2. Основные представители и особенности обмена веществ.
3. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.

Коллоквиум 7. Тема: Микроскопические грибы и бактерии - агенты биоповреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.
2. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.
3. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.

Коллоквиум 8. Тема: Средства защиты от микробных повреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Поиски средств защиты от микробных повреждений.
2. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.
3. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.

Коллоквиум 9. Тема: Средства защиты от микробных повреждений.

Вопросы для письменного ответа:

1. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".
2. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.
3. Фунгициды и бактерициды.
4. Химический состав и свойства биоцидов.

Критерии оценки коллоквиума:

- оценка «отлично» выставляется, если студент демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания умеет свободно логически, аргументировано, четко и сжато излагать ответы на вопросы с использованием научной терминологии;

- оценка «хорошо» выставляется, если студент продемонстрировал хорошие систематические знания материала, ответы содержат некоторую неточность или не отличаются полнотой изложения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент дает неполные ответы на вопросы, допускает неточности в формулировках;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не подготовился, не ответил на вопросы или ответил неправильно; показал слабые знания и допустил грубые 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;

– 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Список вопросов к зачёту

1. Понятие о биоповреждении и биодеградации.
2. Биоповреждающая ситуация.
3. Агенты и объекты биоповреждений.
4. Роль микроорганизмов в разрушении промышленных материалов и изделий.
5. Экономический ущерб от микробных повреждений.
6. Экологические аспекты биоповреждений.
7. Классификация биоповреждений.
8. Промышленные материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами.
9. Признаки биоповреждений материалов: морфологические (обрастания, появление язв, трещин и т.п.), изменение свойств.
10. Микроскопические грибы - агенты биоповреждений.
11. Характеристика микромицетов - основных возбудителей биоповреждений.
12. Принципы выделения из пораженного материала грибов-деструкторов.
13. Физические факторы, влияющие на активность грибов: влажность, температура, излучения и др.
14. Сукцессии видов в повреждаемых материалах и изделиях.
15. Эколого-географическая специфика распределения микроорганизмов- деструкторов.
16. Ассоциации микроорганизмов - наиболее частые источники биоповреждений.
17. Влияние экологических условий на формирование ассоциаций микроорганизмов.
18. Железобактерии - особая физиолого-экологическая группа бактерий - возбудители коррозии металлов и биообрастаний.
19. Основные представители и особенности обмена веществ.
20. Органотрофные бактерии-возбудители биоповреждений.
21. Разрушение органотрофными бактериями топлив, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей, реагентов для бурения и др. промышленных материалов и рабочих растворов.
22. Многообразие агентов биоповреждений среди органотрофных бактерий.
23. Особенности окисления нефтяных углеводородов, нарушение свойств нефти и нефтепродуктов при хранении.
24. Поиски средств защиты от микробных повреждений.
25. Физико-химические факторы, способствующие развитию биоповреждающей ситуации.
26. Санитарно-гигиенические нормы при хранении, материалов и эксплуатации изделий.
27. Антимикробные агенты. Определение понятия "биоцид".
28. Классификация биоцидов по назначению и химическому строению.
29. Фунгициды и бактерициды.
30. Химический состав и свойства биоцидов.

Критерии оценки зачёта:

- 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 зачете;

– 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.; Тоже [Эл. ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051.

2.Введение в биотехнологию /Ред.А.И. Нетрусов. М. Academia 2014, 423 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. Микробиологический практикум : учебное пособие / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 83

с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055(29.03.2017)
2. Ижевский, Сергей Сергеевич. Словарь по биологической защите растений [Текст] / С. С. Ижевский, В. В. Гулий. - М. : Россельхозиздат, 1986. - 224 с. - Библиогр.: с. 198-201. - Указ. англ. терминов и латин. назв.: с. 202-221.
3. Емцев В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа , 2006. - 445 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 427-428. - ISBN 5358004432.
4. Научные основы экобиотехнологии: учебное пособие для студентов вузов / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. М.: Мир, 2006. 503 с. - ISBN 5030037659.

5.3. Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Микробиология	6	1944-2016	чз
2	Вестник МГУ. Серия: Биология	4	1956-1983, 1987-2016	чз
4	Клиническая и лабораторная диагностика	12	2001-2016	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. ВИНИТИ		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.

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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном 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 работы:

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, темами и планами лабораторных 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 лабораторного 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 в ходе устного опроса, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого в течение опроса других учащихся 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 работам:

- 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 лабораторные 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 зачёту

Зачёт – 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; – лабораторные занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, получение зачета;

– готовиться к зачёту нужно начинать с первой лекции, 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 зачёта преподаватель уделяет внимание не только содержанию ответа, но и форме его изложения.

При подготовке к зачёту 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.

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 электронных презентаций при проведении лабораторных занятий.

– Группировка информационных потоков и обмен информацией посредством мессенджеров.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

№ п/п	№ договора	Перечень лицензионного программного обеспечения
1.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017	Microsoft Windows 8, 10
	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 06.11.2018	Microsoft Windows 8, 10
2.	№77-АЭФ/223-ФЗ/2017 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 03.11.2017	Microsoft Office Professional Plus
	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft	Microsoft Office Professional Plus

	ESS 72569510 от 06.11.2018	
3.	Дог. №344/145 от 28.06.2018	ПО для обнаружения и поиска текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат», на один год
4.	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017	Бессрочная лицензия специализированного математического ПО StatSoft Statistica

8.3Перечень 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 работы	Аудитория 412 – микробиологическая лаборатория, оснащенная 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» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Зал библиотеки КубГУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета