

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.08.2024 15:14:58
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ **Б.В. Пекаревский**
27.06.2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Экология микроорганизмов, микробиологический контроль и защита объектов
окружающей среды от биоповреждений
Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование
Направленность образовательной программы
Экология и природопользование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет Химической и биотехнологии
Кафедра Технологии микробиологического синтеза

Санкт-Петербург
2024

Б1.В.13

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Профессор И.В. Шугалей

Рабочая программа дисциплины «Общая экология» обсуждена на заседании кафедры
технологии микробиологического синтеза
протокол от 05.03.2024 г. № 7
Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 14.03.2024 г. № 8
Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Экология и природопользование»		И.В. Шугалей
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	16
10.2. Базы данных и информационные справочные системы	16
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	18

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код и наименование компетенции</i>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Разработка мер по очистке микроорганизмами -деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнителей</p>	<p>ПК-2.2. Понимание роли микроорганизмов в круговороте вещества и энергии, знание биохимических и физиологических изменений, происходящих с микроорганизмами в различных экологических нишах и использование полученных знаний для оценки качества окружающей среды и разработки мер по очистке микроорганизмами - деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений</p>	<p>Знать: особенности геохимической деятельности микроорганизмов, биохимические и физиологические изменения, происходящие с микроорганизмами в различных экологических нишах, особенности взаимоотношений микроорганизмов между собой и многоклеточными формами жизни Уметь: применять полученные знания для оценки качества окружающей среды, локализации и ликвидации очагов вредных воздействий Владеть: знаниями о микробиологических процессах, происходящих в атмосфере, педосфере и гидросфере</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология микроорганизмов, микробиологический контроль и защита объектов окружающей среды от биоповреждений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.13) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении следующих дисциплин: «Общая экология», «Основы общей биологии», «Основы микробиологии», «Биохимия», «Основы вирусологии», «Основы микологии», «Экологическая химия».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (18)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	57
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Доклад
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен, КР (27)

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. Часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение. Экология микроорганизмов – наука о жизнедеятельности микроорганизмов и их сообществ	1	1		2	ПК-2	ПК-2.2..
2	Микроорганизмы и атмосфера	2	2		4	ПК-2	ПК-2.2
3	Экология водных микроорганизмов	2	2		6	ПК-2	ПК-2.2
4	Микрофлора почвы как показатель ее состояния	2	2		6	ПК-2	ПК-2.2
5	Элементы прикладной экологии микроорганизмов	1	1		4	ПК-2	ПК-2.2
6	Общее понятие о микробиологическом контроле	1	1		4	ПК-2	ПК-2.2
7	Микробиологический контроль воздуха	1	1		4	ПК-2	ПК-2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. Часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
8	Микробиологический контроль воды	2	2		6	ПК-2	ПК-2.2
9	Микробиологический контроль почвы	2	2		6	ПК-2	ПК-2.2
10	Микробиологический контроль пищевого сырья и пищевой продукции	1	1		5	ПК-2	ПК-2.2
11	Биоповреждения и биокоррозия	2	2		4	ПК-2	ПК-2.2
12	Защита от биоповреждений	1	1		6	ПК-2	ПК-2.2

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Экология микроорганизмов – наука о жизнедеятельности микроорганизмов и их сообществ Роль и значение микроорганизмов в становлении биосферы Земли. История развития экологии микроорганизмов как науки. Влияние внешних условий на жизнедеятельность микроорганизмов и микробных сообществ. Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к физическим условиям среды. Микробное сообщество как целостность. Трофические взаимодействия в микробном сообществе. Взаимодействия микроорганизмов с представителями других групп живого мира.	1	ЛВ
2	Микроорганизмы и атмосфера Роль микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы. Бактерии как важнейший фактор поддержания микрокомпонентного состава атмосферы. Дыхание почв и продукция углекислого газа. Газогенерирующие анаэробные сообщества микроорганизмов. Парниковый эффект и микроорганизмы. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов. Способы попадания микроорганизмов в воздух. Микрофлора воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений.	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Микробный аэрозоль.		
3	Экология водных микроорганизмов особенности водных микроорганизмов. Значение микроорганизмов в первичной биопродукции водоемов и минерализации органических веществ. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующие в превращении веществ в водоемах и круговороте биогенных элементов. Микроорганизмы пресных водоемов. Классификация озер по трофии. Микрофлора болот. Микроорганизмы донных отложений. Элементы микробиологии морей.	2	ЛВ
4	Микрофлора почвы как показатель ее состояния Почва как среда обитания микроорганизмов. Основы почвенной микробиологии. Сукцессии почвенных микроорганизмов. Основные трофические группы почвенных микроорганизмов. Состав микробного населения почв как отражение горизонтальной и вертикальной поясности почв. Факторы среды, определяющие развитие микробных сообществ почвы. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах. Выживаемость патогенных микроорганизмов в почве. Геохимическая деятельность микроорганизмов.	2	ЛВ
5	Элементы прикладной экологии микроорганизмов Роль микроорганизмов в восстановлении окружающей среды. Самоочищение природных сред. Потенциал микроорганизмов для использования в биотехнологии и прикладной экологии. Экология микроорганизмов-теоретическая основа экологической биотехнологии. Бактериальная гидрометаллургия. Использование микроорганизмов при добыче полезных ископаемых.	1	ЛВ
6	Общее понятие о микробиологическом контроле Причины появления микробиологического контроля. Стандартизация методов микробиологического контроля. Санитарно-показательные микроорганизмы, их свойства. Организация контроля микробиологической чистоты и микробной контаминации. Отбор и транспортировка проб. Культуральные методы микробного анализа. Молекулярные методы микробиологического анализа. Микробиологический мониторинг в промышленности. Документация микробиологического контроля.	1	ЛВ
7	Микробиологический контроль воздуха Вертикальное распределение микроорганизмов в	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
	воздухе. Значение санитарного состояния воздушной среды помещений в передаче инфекции. Теория бактериального аэрозоля. Бактериологические показатели, используемые для гигиенической и эпидемиологической характеристики воздуха: общая обсемененность и наличие в воздухе санитарно-показательных бактерий. Методы исследования атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений. Оценка состояния воздуха по бактериологическим показателям		
8	Микробиологический контроль воды Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение через воду инфекционных болезней. Методы отбора проб для бактериологического исследования воды. Коли метрия бродильным методом и методом мембранных фильтров. Эпидемиологическое значение общего микробного числа и санитарно-показательных микроорганизмов. Оценка качества питьевой водопроводной воды в соответствии с ГОСТ. Определение коли-титра и коли-индекса воды. Санитарно- микробиологический контроль за качеством воды, его организация.	2	ЛВ
9	Микробиологический контроль почвы Общие вопросы санитарной микробиологии почв. Почвенные патогены. Цель санитарно-микробиологических исследований почвы. Текущий и предупредительный надзор за состоянием почв. Методики отбора и подготовки проб. Нормативные документы по санитарно-микробиологическому контролю состояния почв. Показатели биологической активности почвы. Оценка эпидемической опасности почв населенных пунктов. Определение токсичности почв.	2	ЛВ
10	Микробиологический контроль пищевого сырья и пищевой продукции Сложность пищевых продуктов как объектов санитарной микробиологии. Вариабельность и разнообразие микрофлоры пищевой продукции. Влияние внешних условий на состав микрофлоры пищевого сырья и продуктов питания. Микроорганизмы – показатели микробиологической стабильности пищевых продуктов. Специфическая микрофлора пищевых продуктов. Неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Санитарно-микробиологический анализ качества пищевых продуктов: степень обсемененности продуктов микроорганизмами и	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
	наличие патогенных микроорганизмов. Цели санитарно-микробиологического анализа пищевых продуктов. Качественные и количественные методы исследования. Гигиенические нормативы для пищевых продуктов по микробиологическим показателям.		
11	<p>Биоповреждения и биокоррозия</p> <p>Понятие о биоповреждении, его участники, объекты, результаты воздействия и виды. Классификация дефектов, возникающих при биоповреждении. Общая характеристика микроорганизмов-агентов биоповреждений. Общая характеристика и химический состав микроорганизмов агентов биоповреждений. Факторы, влияющие на процессы биоповреждений микроорганизмами (химические, физические, биологические). Метаболиты микроорганизмов: разрушение промышленных материалов ферментами и органическими кислотами. Биоповреждения текстильных материалов, кожи, меха, искусственных волокон, древесины, бумаги, полимерных материалов. Микробиологическая коррозия металлов, оптических стекол, основных групп строительных материалов</p>	2	ЛВ
12	<p>Защита от биоповреждений</p> <p>Понятие биостойкости. Методы оценки биостойкости материалов. Необходимость защиты объектов техносферы как глобальная проблема современности.</p> <p>Методы защиты материалов от биоповреждения. Классификация биоцидов. Классы химических соединений, включающих биоциды. Способы защиты от биоповреждений текстильных товаров, бумаги, зданий, сооружений. Особенности защиты от биоповреждений объектов культурного наследия. Биодegradируемые полимерные материалы. Биоповреждения в водных средах и особенности защиты объектов в этих условиях</p>	1	ЛВ

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. Часы		Инновационная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<p>Введение. Экология микроорганизмов – наука о жизнедеятельности микроорганизмов и их сообществ</p> <p>История развития экологии микроорганизмов. С.Н. Виноградский и М Бейеринк – основоположники экологического направления в микробиологии. Экологический принцип Виноградского-Бейеринка. Вклад В.П. Омелянского, Н.Г. Холодного, Б.Н. Перфильева, Б.Л. Исаченко в развитие экологии микроорганизмов как науки.</p>	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение
2	<p>Микроорганизмы и атмосфера</p> <p>Роль микроорганизмов в эволюции атмосферы земли</p>	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение
3	<p>Экология водных микроорганизмов</p> <p>Цианобактерии, их роль в жизнедеятельности водного сообщества. Формирование биопленок и жизнь в коллоидной среде.</p>	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение
4	<p>Микрофлора почвы как показатель ее состояния</p> <p>Микробные сукцессии в почве</p>	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение

№ раздел а дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. Часы		Инновационная форма
		Всего	в том числе на практическую подготовку	
5	Элементы прикладной экологии микроорганизмов Биометаллургия	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение
6	Общее понятие о микробиологическом контроле Микробиологический мониторинг производственной среды	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение
7	Микробиологический контроль воздуха Этапы санитарно-микробиологического контроля воздуха и их особенности	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение
8	Микробиологический контроль воды Нормативно-техническая документация по санитарно-микробиологическому контролю воды	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение
9	Микробиологический контроль почвы Мониторинг микробиологического состояния почв	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение
10	Микробиологический контроль пищевого сырья и пищевой продукции Организация санитарно-микробиологического контроля пищевой продукции	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение
11	Биоповреждения и биокоррозия Биокоррозия строительных материалов	2	2	научные доклады, презентации, обсуждение
12	Защита от биоповреждений Использование биоцидов в защите объектов культурного наследия от повреждений	1	1	научные доклады, презентации, обсуждение

4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Экстремальные условия и приспособление микроорганизмов к ним	2	Научный доклад на семинаре
2	Микрофлора воздуха закрытых помещений	4	Научный доклад на семинаре
3	Симбиозы прокариот и морских беспозвоночных животных.	6	Научный доклад на семинаре
4	Микробно-растительные взаимодействия	6	Научный доклад на семинаре
5	Биоаккумуляция рассеянных элементов микроорганизмами	4	Научный доклад на семинаре
6	Микробиологический контроль молочной продукции	4	Научный доклад на семинаре
7	Микробиологический контроль воздуха на фармацевтическом предприятии	4	Научный доклад на семинаре
8	Микробиологический контроль воды питьевого назначения	6	Научный доклад на семинаре
9	Почва как источник бактериальной контаминации пищевого сырья и готовой пищевой продукции	6	Научный доклад на семинаре
10	Гигиенические нормативы мясной продукции	5	Научный доклад на семинаре
11	Биоповреждение гидротехнических сооружений	4	Научный доклад на семинаре

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
12	Классификация биоцидов	6	Научный доклад на семинаре

Примерные темы научных докладов:

1. Почва как источник передачи возбудителей инфекционных болезней
2. Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям
3. Соединения и ионы токсичные для микроорганизмов
4. Микробно-растительные взаимодействия
5. Эвтрофикация водоемов
6. Самоочищение водоемов, зоны сапробности и индикаторные микроорганизмы
7. Самоочищение почвы
8. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора
9. Участие микроорганизмов в круговороте железа
10. Метаногенное сообщество

Примерные темы курсовых работ

1. Токсины бактерий
2. Микроорганизмы как симбиотические партнеры
3. Эволюция микроорганизмов
4. Микрофлора организма человека в норме и патологии
5. Механизмы резистентности к антибактериальным средствам
6. Биологические процессы очистки сточных вод от ионов металлов
7. Биологические методы защиты растений от вредителей
8. Получение компоста из гидролизного лигнина
9. Пищевые токсикоинфекции из группы клостридиозов
10. Санитарно-микробиологический контроль пищевых продуктов на клостридии, кишечную палочку, стафилококки
11. Микробиологический контроль мяса птицы и яйцопродуктов
12. Бактерии, вызывающие биоповреждения в условиях низких температур
13. Микроорганизмы – обитатели пресноводных водоемов
14. Микроорганизмы морских экосистем
15. Защита микробиома Земли. Необходимость и организация
16. Микробные сообщества криогенных зон
17. Почва как источник бактериальной контаминации пищевых продуктов
18. Микрофлора консервированных продуктов, ее источники
19. Бактерии кишечника как санитарно-показательные
20. Симбиотические бактерии

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты КР. Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант билета

1. Определение коли-титра воды
2. Бактериальная гидрометаллургия
3. Методы оценки биостойкости материалов

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

а) печатные издания:

1 Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии бактерий: учебное пособие/ Т.Б.Лисицкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017.- 55 с.

2 Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие/ Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 87 с.

3 Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т. Б. Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 49 с.

4 Питательные среды для микробиологического контроля качества лекарственных средств и пищевых продуктов : Справочник / В. А. Галынкин, Н. А. Заикина, В. И. Кочеровец, И. З. Курбанова; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочерова. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2006. - 335 с. – ISBN 5-903090-01-X.

5 Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-4468-0345-3.

б) электронные издания

1. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки : 2019-08-14 / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, Ф. М. Нурғалиев [и др.]. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2016. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122936> (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Смирнова, И. А. Технология молока и молочных продуктов. Технический и микробиологический контроль : учебное пособие / И. А. Смирнова, И. В. Гралевская, И. В. Романовская. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-89289-758-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45646> (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Покровская, Е. Н. Биокоррозия, сохранение памятников и архитектуры : монография / Е. Н. Покровская, О. А. Ковальчук. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2013. — 212 с. — ISBN 978-5-7264-0750-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73622> (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

4. Целых, Е. Д. Биоэкология человека в техносфере : учебное пособие / Е. Д. Целых. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179438> (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины. ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

«Электр. Нонный читальный зал – Библиоех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Scencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Экология микроорганизмов, микробиологический контроль и защита объектов окружающей среды от биоповреждений» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.

Общие требования к организации и проведению. Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Сайт WDCM – World Data Center for

Microorganisms <http://www.wfcc.info/ccinfo/>

Сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов (ВКМ) <http://www.vkm.ru/rus/>

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных и практических занятий, самостоятельной работы используется аудитория, оборудованная специализированной мебелью на необходимое количество посадочных мест, доской и средствами оргтехники (компьютеры с выходом в сеть «Интернет», экран, проектор.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Экология микроорганизмов, микробиологический контроль и защита объектов окружающей среды от биоповреждений»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Разработка мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнителей	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
<p>ПК-2.2. Понимание роли микроорганизмов в круговороте вещества и энергии, знание биохимических и физиологических изменений, происходящих с микроорганизмами в различных экологических нишах и использование полученных знаний для оценки качества окружающей среды и разработки мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений</p>	<p>Знает: особенности геохимической деятельности микроорганизмов, биохимические и физиологические изменения, происходящие с микроорганизмами в различных экологических нишах, особенности взаимоотношений микроорганизмов между собой и многоклеточными формами жизни</p> <p>Умеет: применять полученные знания для оценки качества окружающей среды, локализации и ликвидации очагов вредных воздействий</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №1-18, 29-32, 77-81 к экзамену, КР</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 33, 36-65, 66-76, 82-86 к экзамену, КР</p>	<p>Подробно рассказывает о влиянии внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов, возможности приспособления микроорганизмов к экстремальным условиям, взаимодействие микроорганизмов между собой и представителями других групп живого мира, о воздействии микроорганизмов на объекты техносферы.</p> <p>Умеет применить знания по экологии микроорганизмов для оценки качества окружающей среды и защиты объектов окружающей среды, в том числе объектов техносферы, понимает как использовать микроорганизмы для восстановления окружающей среды, в прикладной экологии</p>	<p>Понимает влияние внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов, рассказывает о приспособляемости микроорганизмов, взаимодействии микроорганизмов с другими живыми объектами</p> <p>Умеет выбирать способы защиты объектов окружающей среды, в том числе объектов техносферы, от биоповреждений опираясь на особенности жизнедеятельности конкретной культуры</p>	<p>С помощью преподавателя рассказывает о влиянии внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов</p> <p>С помощью преподавателя может выбрать способ защиты объекта от биоповреждений опираясь на особенности жизнедеятельности конкретной культуры</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	Владеет: знаниями о микробиологических процессах, происходящих в атмосфере, педосфере и гидросфере	Правильные ответы на вопросы №19-28, 34, 35 к экзамену, КР	Рассказывает о роли микроорганизмов в формировании атмосферы, парникового эффекта, участии микроорганизмов в создании первичной биопродукции, рассказывает о геохимической деятельности микроорганизмов, защиты объектов окружающей среды, в том числе объектов техносферы, объясняет как противостоять повреждению объектов техносферы в водной среде, как использовать микроорганизмы для восстановления окружающей среды, в прикладной экологии	Понимает влияния внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов, рассказывает о приспособляемости микроорганизмов, взаимодействии микроорганизмов с другими живыми объектами. Умеет выбрать способ защиты объектов, в том числе объектов техносферы от биоповреждений опираясь на особенности жизнедеятельности конкретной культуры	С помощью преподавателя рассказывает о влиянии внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. С помощью преподавателя может выбрать способ защиты объекта от биоповреждений опираясь на особенности жизнедеятельности конкретной культуры

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2

Экология микроорганизмов – наука о жизнедеятельности микроорганизмов и их сообществ

1. Роль и значение микроорганизмов в становлении биосферы Земли.
2. История развития экологии микроорганизмов как науки.
3. Влияние внешних условий на жизнедеятельность микроорганизмов и микробных сообществ.
4. Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов.
5. Приспособление микроорганизмов к физическим условиям среды.
6. Микробное сообщество как целостность.
7. Трофические взаимодействия в микробном сообществе.
8. Взаимодействия микроорганизмов с представителями других групп живого мира.
9. Роль микроорганизмов в формировании газового состава атмосферы.
10. Бактерии как важнейший фактор поддержания микрокомпонентного состава атмосферы.
11. Дыхание почв и продукция углекислого газа.
12. Газогенерирующие анаэробные сообщества микроорганизмов.
13. Парниковый эффект и микроорганизмы.
14. Атмосфера как среда обитания микроорганизмов.
15. Способы попадания микроорганизмов в воздух.
16. Микрофлора воздуха.
17. Микрофлора воздуха закрытых помещений.
18. Микробный аэрозоль.
19. Особенности водных микроорганизмов.
20. Значение микроорганизмов в первичной биопродукции водоемов и минерализации органических веществ.
21. Основные физиологические группы микроорганизмов, участвующие в превращении веществ в водоемах и круговороте биогенных элементов.
22. Микроорганизмы пресных водоемов.
23. Микрофлора болот.
24. Микроорганизмы донных отложений
25. . Элементы микробиологии морей.
26. Почва как среда обитания микроорганизмов
27. . Основы почвенной микробиологии.
28. Сукцессии почвенных микроорганизмов.
29. Основные трофические группы почвенных микроорганизмов.
30. Состав микробного населения почв как отражение горизонтальной и вертикальной поясности почв.
31. Факторы среды, определяющие развитие микробных сообществ почвы.
32. Эколого-географические закономерности распространения микроорганизмов в почвах.
33. Выживаемость патогенных микроорганизмов в почве.
34. Геохимическая деятельность микроорганизмов.
35. Роль микроорганизмов в восстановлении окружающей среды.
36. Самоочищение природных сред.
37. Потенциал микроорганизмов для использования в биотехнологии и прикладной экологии.
38. Экология микроорганизмов- теоретическая основа экологической биотехнологии. Бактериальная гидрометаллургия.

39. Использование микроорганизмов при добыче полезных ископаемых.
40. Причины появления микробиологического контроля.
41. Стандартизация методов микробиологического контроля.
42. Санитарно-показательные микроорганизмы, их свойства.
43. Организация контроля микробиологической чистоты и микробной контаминации. Отбор и транспортировка проб.
44. Культуральные методы микробного анализа.
45. Молекулярные методы микробиологического анализа.
46. Микробиологический мониторинг в промышленности
47. Документация микробиологического контроля.
48. Вертикальное распределение микроорганизмов в воздухе.
49. Значение санитарного состояния воздушной среды помещений в передаче инфекции.
50. Теория бактериального аэрозоля.
51. Бактериологические показатели, используемые для гигиенической и эпидемиологической характеристики воздуха.
52. Методы исследования атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений. Оценка состояния воздуха по бактериологическим показателям
53. Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение через воду инфекционных болезней.
54. Методы отбора проб для бактериологического исследования воды.
55. Колиметрия бродильным методом и методом мембранных фильтров.
56. Эпидемиологическое значение общего микробного числа и санитарно-показательных микроорганизмов.
57. Оценка качества питьевой водопроводной воды в соответствии с ГОСТ.
58. Определение коли-титра и коли-индекса воды.
59. Санитарно-микробиологический контроль за качеством воды, его организация.
60. Общие вопросы санитарной микробиологии почв.
61. Почвенные патогены.
62. Цель санитарно-микробиологических исследований почвы.
63. Текущий и предупредительный надзор за состоянием почв.
64. Методики отбора и подготовки проб.
65. Нормативные документы по санитарно-микробиологическому контролю состояния почв.
66. Показатели биологической активности почвы.
67. Оценка эпидемической опасности почв населенных пунктов.
68. Определение токсичности почв.
69. Сложность пищевых продуктов как объектов санитарной микробиологии.
70. Вариабельность и разнообразие микрофлоры пищевой продукции.
71. Влияние внешних условий на состав микрофлоры пищевого сырья и продуктов питания.
72. Микроорганизмы – показатели микробиологической стабильности пищевых продуктов.
73. Специфическая микрофлора пищевых продуктов.
74. Неспецифическая микрофлора пищевых продуктов.
75. Санитарно-микробиологический анализ качества пищевых
76. Гигиенические нормативы для пищевых продуктов по микробиологическим показателям.
77. Понятие о биоповреждении,
78. Классификация дефектов, возникающих при биоповреждении.
79. Факторы, влияющие на процессы биоповреждений микроорганизмами
80. Разрушение промышленных материалов ферментами и органическими кислотами.
81. Понятие биостойкости. Методы оценки биостойкости материалов.

82. Необходимость защиты объектов техносферы как глобальная проблема современности.
83. Классификация биоцидов.
84. Классы химических соединений, включающих биоциды.
85. Биodeградируемые полимерные материалы.
86. Биоповреждения в водных средах и особенности защиты объектов в этих условиях

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде экзамена и защиты КР.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

1. Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.