

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 05.08.2024 15:14:59
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
Методы экологических исследований и контроля качества окружающей среды

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.20

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований и контроля качества окружающей среды» 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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Определение маркерных систем территории и характеристик, необходимых для протоколов при проведении мониторинга потенциально опасных объектов	ПК-5.5. Знает методы контроля опасных загрязнителей территорий (экосистем), в том числе, включающих опасные объекты	Знать: методы лабораторного контроля опасных загрязнителей территорий (экосистем) в том числе включающих опасные объекты, средства и алгоритмы инструментов управления качеством окружающей среды; проблемно-ориентированные методы для решения задач управления качеством окружающей среды Уметь: пользоваться аналитической базой для контроля опасных загрязнителей окружающей среды (экосистемы) в том числе, включающей опасные объекты Владеть: навыками экспериментального определения опасных загрязнителей территорий (экосистем), в том числе включающих опасные объекты

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экологических исследований и контроля качества окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.20) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении программы таких дисциплин как «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Общая экология» «Органическая химия», «Биохимия», «Основы микробиологии», «Мониторинг окружающей среды», «Токсикология», «Экология пищи», «Экологические риски», «Управление рисками».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	98
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	16 (16)
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	16

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
КСР	2
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	55
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,	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение. Задачи и организация контроля качества окружающей среды и ее элементов	2	2		4	ПК-5	ПК-5.5
2	Контрольно-измерительная база наблюдений за состоянием окружающей среды. Общий алгоритм анализа природных сред	2	2		6	ПК-5	ПК-5.5
3	Методы эколого-аналитического контроля загрязнения атмосферного воздуха	4	2	2	8	ПК-5	ПК-5.5
4	Методы эколого-аналитического контроля объектов биологического происхождения	6	2	2	8	ПК-5	ПК-5.5
5	Методы эколого-аналитического контроля сельскохозяйственной продукции	6	2	2	8	ПК-5	ПК-5.5
6	Методы и особенности анализа почв и донных отложений	6	2	10	8	ПК-5	ПК-5.5
7	Методы анализа качества воды. Особенности анализа природных и сточных вод	6	4	16	13	ПК-5	ПК-5.5

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Введение. Задачи и организация контроля качества окружающей среды и ее элементов</p> <p>Задачи и организация контроля качества окружающей среды. Практико- и социально ориентированный характер эколого-аналитических исследований. Развитие технологического подхода к решению эколого-аналитических задач. Функциональные возможности современного оборудования при контроле качества окружающей среды. Многообразие методов экологических исследований. Классификация эколого-аналитических исследований</p>	2	ЛВ
2	<p>Контрольно-измерительная база наблюдений за состоянием окружающей среды. Общий алгоритм анализа природных сред</p> <p>Количественные и качественные эколого-аналитические исследования. Методы аналитической химии как основа эколого-аналитических исследований. Базовые аналитические методы, используемые в эколого-аналитических исследованиях: гравиметрия, титриметрия, хроматография, фотометрия, вольтамперометрия, потенциометрия. Портативное лабораторное оборудование и приборы контроля качества окружающей среды. Общий алгоритм эколого-аналитического исследования: отбор проб, пробоподготовка, анализ, обработка и представление данных.</p>	2	ЛВ
3	<p>Методы эколого-аналитического контроля загрязнения атмосферного воздуха. Особенности контроля качества воздуха</p> <p>Основные загрязнители воздушной среды: взвешенные частицы, оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, диоксид углерода и методы их контроля. Гравиметрическое определение запыленности воздуха, определение оксидов азота в воздухе фотокolorиметрическим методом, Определение загрязнителей атмосферы методами абсорбции и адсорбции. Промышленные адсорбенты, используемые в системах экологического контроля. Использование индикаторных трубок для экспресс-анализа качества воздушной среды. Контроль качества воздуха с использованием газоанализаторов.</p>	4	ЛВ
4	<p>Методы эколого-аналитического контроля объектов биологического происхождения</p> <p>Биологические методы анализа в экологическом</p>	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
	<p>контроле. Контроль содержания тяжелых металлов в водной растительности. Содержание тяжелых металлов в объектах лесной флоры и сельскохозяйственных растениях. Контроль нитратов в растительных объектах. Определение хлорорганических соединений по разрушению хлорофилла. Изучение влияния засоления почвы на рост и развитие растений. Оценка влияния выхлопных газов автотранспорта на растения методом фумигации. Оценка загрязненности окружающей среды тяжелыми металлами по накоплению их в растениях с помощью гистохимических реакций. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных белков.</p>		
5	<p>Методы эколого-аналитического контроля сельскохозяйственной продукции</p> <p>«Химические» болезни алиментарного происхождения Сезонная токсичность пищевого материала. Продукты, содержащие ядовитые растительные примеси. Контроль в сырье и продуктах питания, в том числе консервированных, тяжелых металлов, диоксинов, нитратов, микотоксинов, радионуклидов и остаточных пестицидов. Входной, операционный и приемочный контроль пищевой продукции. Инструментальный off-line контроль, on-line- контроль, органолептический контроль пищевой продукции и его организация. Сочетание органолептических, химических и физико-химических методов контроля пищевого сырья и продуктов питания.</p> <p>Определение микотоксинов методами тонкослойной и колоночной хроматографии. Спектральные методы определения нитратов. Газохроматографический метод определения нитратов. Потенциометрический метод определения нитратов в пищевых продуктах. Рентгенофлуоресцентный анализ для определения кальция, железа, титана, марганца, хрома, меди, никеля, цинка, брома, стронция, бария и свинца в пищевом сырье и продуктах питания. Твердофазная спектрофотометрия для определения меди, свинца, цинка, железа, кадмия, ртути, олова в продуктах питания. Атомно-эмиссионная спектроскопия для определения меди, цинка, марганца и хрома в плодах. Атомно-абсорбционная спектроскопия для определения ртути в плодах и овощах. Ртуть селективные электроды для определения ртути в рыбной продукции. Обратная высокоэффективная жидкостная хроматография для одновременного определения свинца, кадмия и ртути в пищевой продукции. Определение пестицидов: фосфамида и хлорофоса – методами тонкослойной и газожидкостной</p>	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
	хроматографии в овощах и фруктах. Метод хроматомассспектрометрии для определения полициклических ароматических углеводородов в пище на примере бенз-а-пирена). Хроматографические методы определения нитрозаминов в пищевом сырье и готовой пищевой продукции.		
6	<p>Методы и особенности анализа почв и донных отложений</p> <p>Почва как особое природное тело, имеющее сложный состав. Базовые физико-химические характеристики почвы: органическая, минеральная, газовая составляющая., кислотность и фракционный состав и их контроль. Контроль рН почвы, содержания тяжелых металлов, нефтепродуктов, гумуса. Определение карбонатов почвы. Определение общего азота и фосфора почвы фотометрическим методом. Определение подвижного фосфора почвы колориметрическим методом. Контроль кислотности и засоленности почв. Контроль тяжелых металлов (меди, цинка, железа, свинца, марганца, кобальта) в почве фотометрическим методом. Гравиметрический метод определения нефтепродуктов в почве. Контроль содержания тяжелых металлов в почве электрохимическими методами. Определение буферности почвы по Аррениусу.</p>	6	ЛВ
7	<p>Методы анализа качества воды. Особенность анализа природных и сточных вод</p> <p>Необходимость и обязательность контроля качества воды в природных источниках. Основные загрязнители поверхностных и подземных вод.</p> <p>Основные физико-химические показатели природных вод. Органолептические показатели качества природных вод. Жесткость, кислотность природных вод и их контроль. Минеральная компонента природных вод: сульфаты, карбонаты, хлориды, фториды и их определение. Алюминий в природных водах и его контроль. Содержание железа в природных водах и его контроль. Экспресс-анализ качества природных вод. Содержание кислорода в природной воде и его контроль. ХПК, БПК и их контроль.</p> <p>Сточные воды и наиболее характерные компоненты промышленного стока. Гетерогенность сточных вод, определение концентрации взвешенных частиц в сточной воде. Обесцвечивание сточной воды и контроль процесса. Гравиметрическое определение взвешенных частиц в стоке. Определение катионов тяжелых металлов: цинка, меди, кадмия, свинца в сточных водах методом вольтамперометрии. Определение общего азота</p>	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	и фосфора в сточных водах. Контроль нефтепродуктов в сточных водах. .		

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	Введение. Задачи и организация контроля качества окружающей среды и ее элементов Понятие и развитие технологического подхода в решении эколого-аналитических задач. Возможности современного лабораторного оборудования в решении аналитических задач экологического контроля	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
2	Контрольно-измерительная база наблюдений за состоянием окружающей среды. Общий алгоритм анализа природных сред Общий алгоритм эколого-аналитических исследований и его реализация в отдельных составляющих биосферы при контроле качества воздуха, воды, почвы, биоты	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
3	Методы эколого-аналитического контроля загрязнения атмосферного воздуха. Особенности контроля качества воздуха Основные загрязнители воздушной среды:, их источники, организация контроля воздушной среды в мегаполисах, на территории крупных промышленных предприятий, на рабочих местах Загрязнение.	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия

4	<p>Методы эколого-аналитического контроля биологических объектов</p> <p>Особенности аналитического экологического контроля биологического материала, алгоритм реализации контрольной эколого-аналитической цепочки, особенности пробоподготовки.</p>	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
5	<p>Методы эколого-аналитического контроля сельскохозяйственной продукции</p> <p>Загрязнение пищевой продукции остаточными пестицидами и диоксинами, причины такого загрязнения и аналитический контроль. Проблема точности определения низких концентраций опасных контаминантов.</p>	2	2	научные доклады, презентации, дискуссия
6	<p>Методы и особенности анализа почв и донных отложений</p> <p>Базовые физико-химические характеристики почвы: органическая, минеральная, газовая составляющая., кислотность и фракционный состав и их контроль. Наиболее опасные контаминанты донных отложений и их контроль</p>	2	2	научные доклады, дискуссия
7	<p>Методы анализа качества воды. Особенность анализа природных и сточных вод</p> <p>Необходимость и обязательность контроля качества воды в природных источниках. Органолептические показатели качества природных вод. Экспресс-анализ качества природных вод. Сточные воды и наиболее характерные компоненты промышленного стока. Контроль нефтепродуктов в сточных водах. .</p>	4	4	научные доклады, презентации, дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия

Номер раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем в часах	Примечание
3	Определение содержания этанола в воздухе с использованием индикаторной трубки	2	Защита Отчета
4	Анализ аминокислотного экстракта природного материала методом бумажной хроматографии	2	Защита Отчета
5	Определение нитратов в пищевых продуктах	2	Защита Отчета
6	Определение гумуса в почве по методу Тюрина	2	Защита Отчета
6	Определение нефтепродуктов в почве гравиметрическим методом	2	Защита Отчета
6	Определение общего железа в почве	2	Защита Отчета
6	Определение кадмия в почве	2	Защита Отчета
6	Определение свинца в почве	2	Защита Отчета
7	Определение перхлората в образцах воды	2	Защита Отчета
7	Определение БПК образца сточной воды	2	Защита Отчета
7	Определение ХПК образца сточной воды	2	Защита Отчета
7	Определение жесткости воды	2	Защита Отчета
7	Спектрофотометрический метод определения никеля в сточной воде	2	Защита Отчета
7	Спектрофотометрический метод определения железа в сточной воде	2	Защита Отчета
7	Измерение массовой концентрации нефтепродуктов в водах методом УФ-спектроскопии	2	Защита Отчета
7	Спектрофотометрический метод определения железа в природной воде	2	Защита Отчета

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Задачи и организация контроля качества окружающей среды и ее элементов Организация работ по установлению приборов непрерывного экологического контроля	4	Научный доклад на семинаре
2	Контрольно-измерительная база наблюдений за состоянием окружающей среды. Общий алгоритм анализа природных сред Основные этапы приборного контроля качества окружающей среды	6	Научный доклад на семинаре
3	Методы эколого-аналитического контроля загрязнения атмосферного воздуха. Особенности контроля качества воздуха Организация контроля качества воздуха населенных пунктов	8	Научный доклад на семинаре
4	Методы эколого-аналитического контроля биологических объектов Биологические и паразитологические исследования очищенных сточных вод	8	Научный доклад на семинаре
5	Методы эколого-аналитического контроля сельскохозяйственной продукции Система комплексного экологического контроля в сельском хозяйстве	8	Научный доклад на семинаре
6	Методы и особенности анализа почв и донных отложений. Схема комплексного анализа токсичности донных отложений	8	Научный доклад на семинаре
7	Методы анализа качества воды. Особенность анализа природных и сточных вод Алгоритм комплексного анализа качества природных вод	13	Научный доклад на семинаре

Примерные темы научных докладов:

1. Отбор проб воздуха поглотительными приборами
2. Определение вредных веществ в воздухе с помощью газоанализатора
3. Определение паров ртути в воздухе колориметрическим методом
4. Определение аммиака в воздухе спектрофотометрическим методом
5. Определение хлора в воздухе спектрофотометрическим методом
6. Определение гидразина в воздухе колориметрическим методом
7. Определение микотоксинов в пищевых продуктах
8. Определение свинца в биомассе

9. Методы определения ПАУ в пищевом сырье
10. Методы определения остаточных пестицидов в пищевом сырье
11. Определение нитратов в пищевых продуктах
12. Определение токсичности донных отложений методом биотестирования
13. Определение ДДТ в почвах
14. Методы определения острой токсичности питьевых и пресных природных вод
15. Схема и методика полного токсикологического анализа почвы
16. Контроль уровня диоксинов в пищевом сырье и продуктах питания
17. Гумус как главная составляющая почвы, обеспечивающая плодородие и его контроль
18. Нитрозамины как опасные контаминанты пищевой продукции, их источники и контроль
19. Органолептический контроль качества воды как составляющая комплексного контроля за водными источниками
20. Наиболее опасные контаминанты донных отложений, причины их накопления и эффективные методы контроля

Примерные темы курсовой работы

1. Применение атомно—адсорбционной спектроскопии при определении тяжелых металлов в природных средах
 2. Полярграфия как метод определения неорганических анионов в окружающей среде
 3. Ионметрический метод определения фтора в сточных водах
 4. Люминесцентный метод определения качества пищевого сырья
 5. Флуориметрический метод определения ароматических соединений в объектах окружающей среды
 6. Использование метода ВЭЖХ в экологических исследованиях
 7. Определение полициклических ароматических углеводородов в окружающей среде с использованием ВЭЖХ
 8. Применение газовой хроматографии для определения летучих примесей в сильно загрязненной воздушной среде
 9. Рентгенофлуоресцентный анализ для определения тяжелых металлов в почве
 10. Рентгенофлуоресцентный анализ для определения тяжелых металлов в осадках сточных вод
 11. Метод масс-спектрометрии для анализа высокозагрязненных сред, содержащих контаминанты различной природы
 12. Методы определения микроэлементов в почве
 13. Определение тяжелых металлов в донных отложениях
 14. Оценка загрязненность природных вод поверхностно активными веществами
 15. Микробиологический анализ природных вод
- 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 информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

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 два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант билета

1. Методы определения железа в природной воде
2. Организация контроля качества воздуха в населенных пунктах

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов Акинин, Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для вузов / Н.И.Акинин. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. - 292 с.

компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) Печатные издания:

1. Волков, В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды: учебное пособие для бакалавров / В. А. Волков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2015. - 256 с. ISBN 978-5-8114-1830-5
2. Акинин, Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для вузов / Н.И.Акинин. - М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. - 292 с.
3. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с. - ISBN 978-5-9963-0372-4
4. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация (степень) "бакалавр", "магистр") / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1816-9
5. Булатов, М. И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : Текст лекций / М. И. Булатов, Т. Э. Маметнабиев, С. В. Харитонов ; СПбГТИ(ТУ). Каф.аналит. химии. - СПб. : [б. и.], 2010. - 207 с.

Электронные издания:

2. Панова, Т. В. Инженерные методы и технические средства обеспечения экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве : учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172091> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Н. А. Филимонова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112370> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

4. Греков, К. Б. Методы экологических исследований : учебно-методическое пособие / К. Б. Греков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180020> (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

5. Физико-химические методы исследований в экологии : учебное пособие / И. В. Сергеева, Ю. М. Андриянова, Ю. М. Мохонько [и др.]. — Саратов : Вавиловский университет, 2019. — 226 с. — ISBN 978-5-00140-286-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137494> (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 – Библиоex» <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 «Методы экологических исследований и контроля качества окружающей среды» 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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 047-2008 КС УКДВ. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения студентов безопасности труда при проведении учебных лабораторных работ.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. 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 приходить, 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).

Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

1. Лабораторная мебель (столы химические, шкафы вытяжные, мойки)
2. Технические весы ВЛКТ-2
3. Весы электронные аналитические AND WA-21
4. Весы аналитические ВЛР-200
5. Сушильные шкафы
6. Бюретки для титрования

7. Дистиллятор
8. Бидистиллятор
9. Электроплитки
10. Химическая посуда: стаканы термостойкие химические, стеклянные воронки, стеклянные палочки, мерные колбы)
11. Эксикаторы
12. Фотоколориметры
13. рН-метры
14. Магнитные мешалки

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 «Методы экологических исследований и контроля качества»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Определение маркерных систем территории и характеристик, необходимых для протоколов проведения мониторинга потенциально опасных объектов	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)
ПК-5.5. Знает методы контроля опасных загрязнителей территорий (экосистем), в том числе, включающих опасные объекты	<p>Знает методы лабораторного контроля опасных загрязнителей территорий (экосистем) в том числе включающих опасные объекты; средства управления качеством; проблемно-ориентированные методы для решения задач управления качеством окружающей среды</p> <p>Умеет пользоваться аналитической базой для контроля опасных загрязнителей окружающей среды (экосистемы) в том числе, включающей опасные объекты</p> <p>Владеет навыками экспериментального определения опасных загрязнителей территорий (экосистем), в том числе включающих опасные объекты</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №1-13, 17, 23-25, 64-73, 80-89, к экзамену, защита КР</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 14, 15, 26-51, 74-79 к экзамену, защита КР</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 16, 18-22, 52-63, 90-109 к экзамену, защита КР</p>	<p>Знает классификацию методов, применяемых при анализе опасных токсикантов в атмосфере, гидросфере, почве, принципы применяемых методов, обосновывает выбор метода для определения конкретного ксенобиотика в той или иной среде</p> <p>Умеет пользоваться приборной базой, способен самостоятельно производить отбор проб, пробоподготовку, консервацию и транспортировку проб, проводить полный цикл лабораторного анализа</p> <p>Владеет навыками пробоотбора, пробоподготовки, консервации проб при исследовании воздуха, воды, почвы, может провести полный цикл лабораторного анализа без помощи преподавателя</p>	<p>Знает классификацию методов, применяемых при анализе опасных токсикантов в атмосфере, гидросфере, почве, принципы применяемых методов</p> <p>Умеет пользоваться приборной базой, способен самостоятельно производить отбор проб, пробоподготовку, консервацию и транспортировку проб, проводить полный цикл лабораторного анализа под контролем преподавателя</p> <p>Владеет навыками пробоотбора, пробоподготовки, консервации проб при исследовании воздуха, воды, почвы, однако не может провести полный цикл лабораторного анализа без помощи преподавателя</p>	<p>Знает классификацию методов, применяемых при анализе опасных токсикантов в атмосфере, гидросфере, почве, затрудняется пояснить принципы применяемых методов</p> <p>Умеет пользоваться приборной базой; способен: производить отбор проб, пробоподготовку; консервацию и транспортировку проб под контролем преподавателя, способен проводить полный цикл лабораторного анализа с помощью преподавателя</p> <p>Владеет навыками пробоотбора, навыками пробоподготовки и консервации проб слабо, требуется помощь преподавателя; не может провести цикл лабораторного анализа без помощи преподавателя</p>

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5

Вопросы к экзамену:

1. Основные загрязнители природной среды и их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
2. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.
3. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
4. Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды.
5. Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения.
6. Пробоотбор. Представительная проба, способы ее получения.
7. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования.
8. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.
9. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
10. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
11. Способы и методы отбора проб воздуха.
12. Особенности определения содержания загрязнителей в пробах атмосферного воздуха крупных промышленных центров.
13. Современные методы контроля выбросов автотранспорта.
14. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха.
15. Поглощительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.
16. Корреляционные методы дистанционного определения диоксида серы в атмосфере.
17. Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры.
18. Определение содержания ионов тяжелых металлов в воде.
19. Применение ИК-спектроскопии для определения содержания нефтепродуктов в пробах природных и сточных вод.
20. Особенности и использование ВЭЖХ при анализе проб воды.
21. Особенности определения содержания органических веществ в пробах вод.
22. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Химический состав почв. Гумусовые вещества.

23. Пробоотбор. Способы и условия отбора проб.
24. Подготовка проб почвы к анализу. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.
25. Классификация методов контроля параметров природной среды. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля.
26. Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды.
27. Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов.
28. Применение хромато-масс-спектрометрии для контроля качества окружающей среды.
29. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв. Принципы действия, технические характеристики, области применения.
30. Одно- и многокомпонентные газоанализаторы.
31. Оптические газоанализаторы и системы контроля загрязнения окружающей среды.
32. Методика идентификации нефтезагрязнений почвогрунтов по данным много- и гиперспектральной оптико-электронной аэросъемки.
33. Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ природной среды).
34. Современные сенсоры для контроля воздушной среды.
35. Дистанционные методы контроля природной среды.
36. Автоматизированные системы экологического контроля.
37. Критерии выбора автоматической системы контроля выбросов.
38. Индикаторные системы (теоретические основы)
39. Экспресс-методы, классификация. Особенности и области применения экспресс-методов.
40. Тест-средства, примеры использования.
41. Приборы экспрессного контроля загрязнения воздушной среды рабочей зоны.
42. Приборы экспрессного контроля загрязнения воздушной среды жилой зоны.
43. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.
44. Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств.
45. Метрологическая оценка измерений.

46. Автономные приборы экспрессного контроля загрязнения воздушной среды и методы передачи информации от них.
47. Автоматизированные системы экологического контроля.
48. Классификация автоматизированных систем экологического контроля.
49. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные.
50. Химические и оптические сенсоры: принцип действия.
51. Многофункциональные мультисенсорные устройства и методы обработки информации в них.
52. Какую аппаратуру и устройства применяют при отборе проб?
53. Какие существуют методы концентрирования определяемых веществ при пробоотборе?
54. Каким образом необходимо проводить отбор проб аэрозолей?
55. Как производится отбор проб воздуха при отрицательных температурах?
56. Как производится отбор газовых паров?
57. Каковы основные требования к методам аналитического контроля воздуха на содержание вредных примесей?
58. Какие физико-химические методы контроля воздушной среды на содержание токсичных ингредиентов наиболее распространены?
59. Назовите область применения индикаторных трубок?
60. На чём основан принцип действия индикаторных трубок?
61. Каковы рабочие условия эксплуатации индикаторных трубок?
62. В чём преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?
63. Какие устройства для отбора проб применяются совместно с индикаторными трубками?
64. Какие токсиканты выделяются в атмосферу при антропогенном воздействии? Какие из них наиболее опасны и почему?
65. Как классифицируются примеси в атмосфере?
66. Какими показателями характеризуется качество воды?
67. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?
68. Каковы пределы содержания растворенного кислорода в чистой воде?

69. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?
70. Охарактеризуйте основные группы сточных вод?
71. Какие показатели водной среды необходимо определять на месте отбора проб и почему?
72. Опишите особенности ГСО веществ, используемых при определении концентрации загрязняющих веществ в воде?
73. Какие требования предъявляются к воде как источнику водоснабжения?
74. Какие используют устройства для отбора проб донных отложений, поверхностных вод, льда, атмосферных осадков?
75. Как хранят и транспортируют пробы?
76. Какие методы контроля сточных вод Вы знаете?
77. Какими единицами пользуются при оценке содержания загрязняющих веществ в воде?
78. Какие существуют способы отбора проб гомогенных и гетерогенных жидкостей?
79. Каков состав почв?
80. Что такое загрязнение почв?
81. Каковы основные причины загрязнения почв?
82. Как классифицируются почвы по степени загрязнения?
83. Какие показатели характеризуют санитарное состояние почв?
84. Как отбираются пробы загрязнённых почв? Как подготовить пробы к анализу?
85. Каковы методы контроля загрязнённых почв?
86. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве?
87. От чего зависит способность почв сопротивляться антропогенному изменению окружающей среды?
88. Назовите и дайте краткую характеристику антропогенно-технических воздействий, способных вызвать ухудшение качества почв.
89. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв?
90. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением почв?
91. Какие выделяют почвы по степени устойчивости их к загрязняющим веществам?
92. Какими показателями характеризуется почва?
93. Основные мероприятия по охране почв.

94. Какие предъявляют требования к охране почв от загрязнения?
95. Какими правовыми документами регулируется охрана почв и почвенного покрова?
96. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?
97. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра?
98. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ?
99. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическим? Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических?
100. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии?
101. В чём заключаются различия методов прямой и косвенной потенциометрии?
102. В каких случаях применимы инертные металлические электроды?
103. Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрических измерений и чем они обусловлены?
104. Почему методом классической полярографии нельзя определить концентрации ниже $10^{-5}M$?
105. В чём суть метода инверсионной амперометрии и чем обусловлена высокая чувствительность метода?
106. Каковы преимущества метода амперометрического титрования перед прямой вольтамперометрией?
107. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии?
108. Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали?
109. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?

К экзамену зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два 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 курсовой работы.

Шкала оценивания на экзамене и защите курсовой работы 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.