

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 13:00:00
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 28 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
**МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы бакалавриата

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет инженерно-технологический
Кафедра инженерной защиты окружающей среды

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Г.К.Ивахнюк

Рабочая программа дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды» об-
суждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды
протокол от «21» 06 2021 № 16
Заведующий кафедрой

Г.К.Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «24» 06 2021 № 9

Председатель

А.П.Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность»		Т.В.Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

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

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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-4 Способен разрабатывать проекты перспективного и текущего плана внедрения организационных и технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности предприятия	ПК-4.5 Знание методов контроля и навыков работы с оборудованием при проведении мероприятий по обеспечению экологической безопасности	Знать: порядок проведения экологического мониторинга ОС, и правила эксплуатации аналитической аппаратуры (ЗН-1); Уметь: выполнять методики количественного определения основных загрязнителей. (У-1); Владеть: навыками проведения количественных анализов основных загрязнителей. (Н-1).
	ПК-4.6 Выявление, оценка и прогноз изменений в состоянии окружающей среды и выделение антропогенных составляющих этих изменений на фоне природных процессов.	Знать: основные термины и определения в области охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду и экспертизы (ЗН-1); Уметь: применять знания для анализа различных видов хозяйственной деятельности (У-1); Владеть: навыками составления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.2)» части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.ДВ.02.01) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология» на предыдущем уровне образования.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	64
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	40 (20)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	44
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Современный экологический мониторинг	2	-	-	3	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
2	Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители	2	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
3	Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ	2	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
4	Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы. Метрологическое обеспечение контроля	2	-	2	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
5	Переносные приборы контроля газовоздушной среды по водороду	2	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
6	Переносные приборы контроля газовоздушной среды по кислороду	2	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
7	Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок	2	-	10	3	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
8	Методы и приборы фотометрического анализа	2	-	24	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
9	Хроматографические методы автоматизированного контроля	1	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
10	Хромато-масс-спектрометрические методы автоматизированного контроля	1	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
11	Стационарные газоанализаторы на фреоны	1	-	-	4	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6
12	ЯМР его применение для идентификации соединений	1	-	4	2	ПК-4	ПК-4.5 ПК-4.6

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Современный экологический мониторинг</u> Основные современные проблемы индустриальных городов. Основные типы физического загрязнения городов. Основные типы химического загрязнения городов, опасности, связанные с протеканием фотохимических реакций. Нормативно-правовая база экологического мониторинга. Структура и объем экологического мониторинга, органы экологического управления.</p>	2	Лекция-визуализация (ЛВ)
2	<p><u>Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители</u> Основные источники загрязнения воздуха, воды почвы. ПАУ, пестициды, тяжелые металлы, основные загрязнители, загрязнители, оказывающее всесторонне действие, ракетные топлива и др.</p>	2	ЛВ
3	<p><u>Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ</u> Аналитические свойства определяемых веществ: кислород, углекислый газ, окись углерода, оксиды азота, углеводороды, ароматические углеводороды, гидразины, ОВ, кетоны, спирты, кислоты и др.</p>	2	ЛВ
4	<p><u>Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы. Метрологическое обеспечение контроля</u> Основные методы контроля вредных веществ. Средства пробоотбора воздуха, воды, почвы. Особенности пробоотбора воды, почвы, воздуха. Порядок приготовления калибровочных парогазовых смесей, порядок градуировки ГА различных типов, приведение объема к н.у.</p>	2	ЛВ
5	<p><u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по водороду</u> Определение газов по их теплопроводности. Приборы определения водорода – ТП. Порядок эксплуатации, устройство.</p>	2	ЛВ
6	<p><u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по кислороду</u> Определение газов по их магнитной восприимчивости. Приборы определения кислорода в воздухе типа – МН: порядок эксплуатации, устройство.</p>	2	ЛВ
7	<p><u>Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок</u> Условия метода ЛКМ, основные типы силикагелей и их зернение, отработанный слой, работающий слой. Основ-</p>	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	ные реакции химической индикации вредных веществ. Основные типы газоанализаторов.		
8	<u>Методы и приборы фотометрического анализа</u> Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрический анализ. Спектрофотометрический анализ, устройство спектрофотометров. Спектрофотометры СФ-26, СФ-46, фотоколориметры КФК-2,3	2	ЛВ
9	<u>Хроматографические методы автоматизированного контроля</u> Принцип хроматографического разделения, аппаратное оформление хроматографического процесса. Основные узлы хроматографа. Параметр удерживания, индексы удерживания. Количественная обработка хроматограмм, качественная идентификация в хроматографии.	1	ЛВ
10	<u>Хромато-масс-спектрометрические методы автоматизированного контроля</u> Понятие о хромато-масс-спектрометрии. Основные типы масс-спектрометров. Основные узлы ХМС. Масс-спектр вещества. Масс-спектры основных классов соединений. Возможности метода ХМС.	1	ЛВ
11	<u>Стационарные газоанализаторы на фреоны</u> Фреоны и их контроль в воздушной среде. Номенклатура фреонов. Газоанализатор на фреон ФЛ6802, назначение технические данные, устройство, порядок эксплуатации	1	ЛВ
12	<u>ЯМР его применение для идентификации соединений</u> Устройство ЯМР спектрометра. Принцип его работы. Понятие спектра ЯМР, спектры ПМР, ЯМР С-13 различных классов соединений	1	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия

Планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
4	Отбор проб воздуха поглотитель-	2	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
	ными приборами разных типов и побудителями расходов различного принципа действия			
7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором АМ-5	2	1	
7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором УГ-2	2	1	
7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором ПГА-ВПМ	2	1	
7	Определение вредных веществ в воздухе комплектом ИТ «Пчелка»	2	1	
7	Определение этилового спирта воздушной среде с помощью индикаторной трубки	2	1	
8	Измерение оптической плотности фотометром КФК-2	2	1	
8	Измерение оптической плотности фотометром КФК-2МП	2	1	
8	Измерение оптической плотности спектрофотометром СФ-26	3	1	
8	Измерение оптической плотности спектрофотометром СФ-46	3	1	
8	Определение спектров неорганических соединений в водных растворах в видимой части спектра	2	1	
8	Определение спектров органических соединений в растворах в ультрафиолетовой части спектра	2	1	
8	Определение паров ртути в воздухе колориметрическим методом	2	1	
8	Определение свинца в воздухе колориметрическим методом	2	1	
8	Определение аммиака в воздухе спектрофотометрическим способом	2	1	
8	Определение хлора в воздухе спектрофотометрическим способом	2	1	
8	Определение гидразина и его производных в воздухе колориметрическим способом	2	1	
12	Анализ масс-спектров, спектров ЯМР органических соединений	4	2	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Современный экологический мониторинг</u> Мониторинг верхних слоев атмосферы по озону УФ и радиационному фону	3	Устный опрос, зачет
2	<u>Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители</u> Загрязнители, формируемые проливами нефти, и добывающей промышленностью.	4	Устный опрос, зачет
3	<u>Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ</u> Токсикологические свойства радиоактивных веществ, свойства полихлорированных бифенилов, полициклических углеводородов	4	Устный опрос, зачет
4	<u>Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы. Метрологическое обеспечение контроля</u> Порядок работы на калибровочных установках «Мигрогаз», применение натекаателей для решения вопросов калибровки и дозирования веществ	4	Устный опрос, зачет
5	<u>Переносные приборы контроля газовой среды по водороду</u> Источники водорода на различных предприятиях, особенности его поступления в воздух, взрывоопасные смеси на основе водорода	4	Устный опрос, зачет
6	<u>Переносные приборы контроля газовой среды по кислороду</u> Источники кислорода на различных предприятиях, особенности его поступления в воздух, взрывоопасные смеси на основе кислорода и углеводородов	4	Устный опрос, зачет
7	<u>Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок</u> ИТ, выпускаемые в Германии, Японии, США. Номенклатура, диапазоны измерения вредных веществ, сравнение с номенклатурой, выпускаемой в РФ	3	Устный опрос, зачет
8	<u>Методы и приборы фотометрического анализа</u> Дифракционные решетки как монохроматоры, традиционные монохроматоры, приемники видимого, УФ, ИК излучения	4	Устный опрос, зачет
9	<u>Хроматографические методы автоматизированного контроля</u> Новые детекторы газовой и жидкостной хроматографии их принцип работы, характеристики	4	Устный опрос, зачет
10	<u>Хромато-масс-спектрометрические методы автоматизированного контроля</u> Масс-спектры различных групп соединений, Атласы спектров, библиотеки спектров	4	Устный опрос, зачет

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
11	<u>Стационарные газоанализаторы на фреоны</u> Хроматографические методы определения фреонов. Детектор электронного захвата, детектор постоянной скорости рекомбинации.	4	Устный опрос, зачет
12	<u>ЯМР его применение для идентификации соединений</u> ПМР, С15-спектры различных групп соединений. Атласы спектров, библиотеки спектров	2	Устный опрос, зачет

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: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами для проверки знаний.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга 2. Как хранят и транспортируют пробы?

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. 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.
2. 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
3. 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

б) электронные учебные издания

1. Денисова, Т. В. Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. В. Денисова. — Москва : ТУСУР, 2012. — 14 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10860> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Колесников, С. В. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг : УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ для заочной формы обучения спец. "Инженерная защита окружающей среды" / С. В. Колесников ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. защиты окружающей среды. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 143 с.
3. Чудновский, С. М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / С. М. Чудновский, О. И. Лихачева. — Вологда : ВоГУ, 2015. — 151 с. — ISBN 978-5-87851-569-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93137> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) дополнительная

1. Булатов, М. И. Фотометрические методы анализа : Учебное пособие / М. И. Булатов, Т. Э. Маметнабиев ; СПбГТИ(ТУ). Каф. аналит. химии. - СПб. : [б. и.], 2008. - 92 с.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.tti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

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

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

www.adastra.ru; www.foit.ru; www.metso.ru; www.siemens.ru; - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Методы и приборы 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) 020-2011/ЭБ Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. 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;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов 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.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;
2. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
3. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
4. <http://borovic.ru> - база патентов России.

5. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
6. <http://google.com/patent>- база патентов США.
7. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
8. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
9. http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html - европейская база патентов.
10. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
11. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
12. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
13. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
14. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
15. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

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.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Методы и приборы контроля окружающей среды»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-4	Способен разрабатывать проекты перспективного и текущего плана внедрения организационных и технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности предприятия	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)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
<p>ПК-4.5 Знание методов контроля и навыков работы с оборудованием при проведении мероприятий по обеспечению экологической безопасности</p>	<p>Рассказывает порядок проведения экологического мониторинга, правила эксплуатации аналитической аппаратуры; Объясняет порядок выполнения методик количественного определения основных загрязнителей ОС (У-1); Демонстрирует навыки проведения количественных анализов основных загрязнителей, образующихся в процессе переработки твердых отходов производства и потребления (Н-1).</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №1-65 к зачету</p>	<p>Демонстрирует незнание материала, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией. не знает основных понятий, не способен выполнять профессиональные задачи</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание материала, общий порядок проведения экологического мониторинга, правил эксплуатации аналитической аппаратуры, знает основные методики количественного определения основных загрязнителей, демонстрирует хорошие навыки проведения количественных анализов.</p>
<p>ПК-4.6 Выявление, оценка и прогноз изменений в состоянии окружающей среды и выделение антропогенных составляющих этих изменений на фоне природных процессов</p>	<p>Дает определения основным терминам в области охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду и экспертизы (ЗН-1); Анализирует проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды (У-1); Демонстрирует навык со-</p>	<p>Правильные ответы на вопросы №66-114 к зачету</p>	<p>Демонстрирует незнание материала, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не способен выполнять профессиональные задачи</p>	<p>Демонстрирует глубокое знание материала, основные термины и определения в области охраны окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду и экспертизы, способен анализировать проекты намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которых может оказать воздействие на состояние окружающей среды, демонстрирует хорошие навыки составления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено» (ниже порогового)	«зачтено» (пороговый)
	ставления алгоритмов экологических экспертиз различного уровня (Н-1).			

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

1. Что такое мониторинг окружающей среды?
2. Какие объекты являются предметом его наблюдения?
3. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?
4. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?
5. Какие задачи призван решать глобальный, экологический мониторинг?
6. Какие дистанционные методы и с какой целью целесообразно применять в экологическом мониторинге?
7. Как организованы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в населённых пунктах и в воздухе рабочей зоны?
8. Какую аппаратуру и устройства применяют при отборе проб?
9. Какие существуют методы концентрирования определяемых веществ при пробоотборе?
10. Каким образом необходимо проводить отбор проб аэрозолей?
11. Как производится отбор проб воздуха при отрицательных температурах?
12. Как производится отбор газовых паров?
13. Каковы основные требования к методам аналитического контроля воздуха на содержание вредных примесей?
14. Какие физико-химические методы контроля воздушной среды на содержание токсичных ингредиентов наиболее распространены?
15. Назовите область применения индикаторных трубок?
16. На чём основан принцип действия индикаторных трубок?
17. Каковы рабочие условия эксплуатации индикаторных трубок?
18. 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?
19. Какие устройства для отбора проб применяются совместно с индикаторными трубками?
20. Какие токсиканты выделяются в атмосферу при антропогенном воздействии? Какие из них наиболее опасны и почему?
21. Как классифицируются примеси в атмосфере?
22. Какими показателями характеризуется качество воды?
23. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?
24. Каковы пределы содержания растворённого кислорода в чистой воде?
25. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?
26. Охарактеризуйте основные группы сточных вод?
27. Какие показатели водной среды необходимо определять на месте отбора проб и почему?
28. Опишите особенности ГСО веществ, используемых при определении концентрации загрязняющих веществ в воде?
29. Какие требования предъявляются к воде как источнику водоснабжения?
30. Какие используют устройства для отбора проб донных отложений, поверхностных вод, льда, атмосферных осадков?
31. Как хранят и транспортируют пробы?
32. Какие методы контроля сточных вод Вы знаете?
33. Какими единицами пользуются при оценке содержания загрязняющих веществ в воде?
34. Какие существуют способы отбора проб гомогенных и гетерогенных жидкостей?
35. Каков состав почв?

36. Что такое загрязнение почв?
37. Каковы основные причины загрязнения почв?
38. Как классифицируются почвы по степени загрязнения?
39. Какие показатели характеризуют санитарное состояние почв?
40. Как отбираются пробы загрязнённых почв? Как подготовить пробы к анализу?
41. Каковы методы контроля загрязнённых почв?
42. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве?
43. От чего зависит способность почв сопротивляться антропогенному изменению окружающей среды?
44. Назовите и дайте краткую характеристику антропогенно-технических воздействий, способных вызвать ухудшение качества почв.
45. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв?
46. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением почв?
47. Какие выделяют почвы по степени устойчивости их к загрязняющим веществам?
48. Какими показателями характеризуется почва?
49. Основные мероприятия по охране почв.
50. Какие предъявляют требования к охране почв от загрязнения?
51. Какими правовыми документами регулируется охрана почв и почвенного покрова?
52. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?
53. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра?
54. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ?
55. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическим? Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических?
56. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии?
57. В чём заключаются различия методов прямой и косвенной потенциометрии?
58. В каких случаях применимы инертные металлические электроды?
59. Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрических измерений и чем они обусловлены?
60. Почему методом классической полярографии нельзя определить концентрации ниже 10^{-5} М?
61. В чём суть метода инверсионной амперометрии и чем обусловлена высокая чувствительность метода?
62. Каковы преимущества метода амперометрического титрования перед прямой вольтамперометрией?
63. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии?
64. Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали?
65. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?
66. Экологическая экспертиза. Виды экологической экспертизы.
67. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня.
68. Субъекты ГЭЭ.
69. Экологическое нормирование.
70. Структура закона РФ «Об экологической экспертизе».
71. Порядок формирования экспертных комиссий.
72. Состав и перечень документации, представляемой на ГЭЭ.
73. Этапы проведения ГЭЭ.

74. Принципы проведения общественной экологической экспертизы.
75. Информирование общественности на всех этапах проведения ОВОС.
76. Обязательные требования для публикации информации для общественности.
77. Информация о сроках и месте доступности материалов по ОВОС.
78. Общественные слушания.
79. Порядок проведения общественных слушаний.
80. Порядок оформления и представления результатов общественных слушаний.
81. Нормативы использования лесных ресурсов.
82. Нормативы использования и охраны животного мира.
83. Экологические требования к разработке нормативов.
84. Основные положения Федерального закона «Об охране окружающей среды».
85. Основные положения Федерального закона «Об экологической экспертизе».
86. Нормативно-правовое обеспечение общественной ЭЭ (ОЭЭ).
87. Права и обязанности эксперта.
88. Права и обязанности заказчика документации, представляемой на экологическую экспертизу.
89. Особенности организации и проведения повторной государственной ЭЭ.
90. Организаторы и участники общественных слушаний.
91. Финансирование государственной ЭЭ и общественной ЭЭ.
92. Порядок проведения слушаний. Итоговые документы слушаний.
93. Основные понятия и термины, применяемые в ЭЭ.
94. Из каких принципиальных этапов состоит общепринятая процедура ЭЭ для экологически значимой хозяйственной или иной деятельности?
95. Решению каких задач посвящен 1-й этап проведения ЭЭ?
96. Что входит в специальные исследования по оценке воздействия на окружающую среду альтернативных вариантов реализации разрабатываемого проекта на 2-м этапе проведения ЭЭ?
97. Что в себя включает организация и проведение общественного обсуждения проекта документации на 3-м этапе процедуры ЭЭ?
98. Как принимается решение о выдаче положительного или отрицательного экспертного заключения?
99. Что собой представляет потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)?
100. Чем отличаются климатический и метеорологический потенциалы загрязнения атмосферы?
101. Как проводится картографирование климатического ПЗА?
102. Как рассчитывается метеорологический потенциал загрязнения атмосферы?
103. Как проводится картографирование источников загрязнения атмосферы на ситуационных и генеральных планах объектов ЭЭ?
104. Как проводится оценка качества атмосферного воздуха по индексу загрязнения атмосферы (ИЗА)?
105. Как проводится оценка качества атмосферного воздуха по комплексному показателю загрязнения атмосферного воздуха (Р)?
106. В какие классы объединяются загрязняющие вещества в воздушном бассейне по вероятности их неблагоприятного влияния на здоровье населения?
107. Какие аспекты принято рассматривать в разделах ЭЭ по оценке воздействия проектов на атмосферу?
108. Какие документы формируют нормативно-правовую основу проведения оценки воздействия на окружающую среду анализируемых проектов хозяйственной или иной деятельности?
109. Какой документ определяет основные требования к материалам ЭЭ, процедурные вопросы проведения оценки, согласования и общественного обсуждения ее промежуточных и конечных результатов?

110. Что составляет нормативно-правовую основу подразделов ЭЭ по оценке воздействия на приземный слой атмосферы и разработке мер по его снижению?
111. На основе каких документов разрабатывается экологическое обоснование санитарно-защитных зон и проводится их учет при подготовке новых градостроительных и инвестиционных проектов?
112. На какую нормативно-законодательную базу опираются подразделы ЭЭ по оценке текущего состояния, прогнозируемого воздействия и охране водных объектов?
113. Какими документами определяется основное содержание подразделов ЭЭ по оценке воздействия на почвенный покров и охране почв?
114. В каких документах прописаны действующие правила разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.