

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства систем измерения в защите окружающей среды

Учебный план: _____ ФГОС3++m200401-1_22-12.plx

Кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Направление подготовки:
(специальность) 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	34	56,75	0,25	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	
	РПД	17	34	56,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 г. № 678

Составитель (и):
преподаватель

Максакова И. Б.

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области пробоподготовки, физико-химических методов анализа; освоение приборов, используемых в защите окружающей среды, при проведении научных исследований и при оказании услуг природоохранного назначения в производственном экологическом контроле и мониторинге.

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение методов и средств систем измерения в защите окружающей среды;
- изучение нормативов качества объектов окружающей среды;
- освоение организации и методики пробоподготовки, работы с современными приборами и устройствами при определении концентраций загрязняющих веществ в окружающей среде.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Мониторинг безопасности

Современные проблемы в области защиты окружающей среды

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4: Способен к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий

Знать: методы контроля и оценки соответствия технологических и природоохранных сооружений.

Уметь: использовать современные методы контроля для освоения новых технологических и природоохранных сооружений.

Владеть: анализом альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации производственно-экологического контроля.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Экоаналитический контроль. Законодательная база. Отбор проб	2					О
Тема 1. Отбор проб. Основные требования. Составление комплексной программы мониторинга для полигона твердых бытовых отходов. Основные составляющие программы, точки контроля, показатели для наблюдения. Практическое занятие 1. Составление комплексной программы мониторинга для полигона твердых бытовых отходов		2	4	7		
Тема 2. Отбор проб. Вода Отбор проб воды. Выбор (расчет) и обоснование количества точек отбора проб природной воды, с учетом характеристик объекта. Практическое занятие 2. Отбор проб воды. Выбор (расчет) и обоснование количества точек отбора проб природной воды, с учетом характеристик объекта.		2	4	7	АС	
Тема 3. Отбор проб. Почва. Отходы Отбор проб почвы. Выбор (расчет) и обоснование количества точек отбора проб почвы, с учетом площади участка и цели отбора. Практическое занятие 3. Отбор проб почвы. Выбор (расчет) и обоснование количества точек отбора проб почвы, с учетом площади участка и цели отбора.		2	4	7		
Тема 4. Отбор проб. Воздух Отбор проб промышленных выбросов. Расчет объемного расхода газового потока. Расчет коэффициента рассеивания ЗВ по результатам анализа Практическое занятие 4. Отбор проб промышленных выбросов. Расчет объемного расхода газового потока. Расчет коэффициента рассеивания ЗВ по результатам анализа.		2	4	7	АС	
Раздел 2. Экоаналитический контроль. Методы подготовки и анализа проб						О

<p>Тема 5. Органические вещества. Хроматографические методы анализа. Хроматографические методы анализа. Практическое занятие 5. Расчет по полученной хроматограмме смеси веществ экспериментальных значений хроматографических параметров: фактор удерживания (емкости) (k), коэффициент селективности (α), разрешение (RS) и оценка эффективности хроматографической колонки</p>		2	6	7	АС	
<p>Тема 6. Газы. Спектральные и электрохимические методы анализа. Расчет количества постов наблюдения за загрязнением окружающей воздушной среды полигоном ТБО с учетом розы ветров и размеров полигона. Практическое занятие 6. Расчет количества постов наблюдения за загрязнением окружающей воздушной среды полигоном ТБО с учетом розы ветров и размеров полигона.</p>		2	4	7		
<p>Раздел 3. Методы оценки и обработки полученных данных. Сопоставление полученных результатов с требованиями нормативных документов. Формирование выводов.</p>						
<p>Тема 7. Метрологические характеристики применяемых методов. Способы обработки данных. Практическое занятие 7. Расчет метрологических характеристик методик. Предел обнаружения. Чувствительность. Случайная и систематическая погрешности (неопределенности).</p>		2	4	7		О
<p>Тема 8. Способы обработки результатов отбора проб и анализов. Обработка результатов отбора проб и анализов с использованием формул в каноническом виде. Обработка результатов проб и анализов на основе программных продуктов. Практическое занятие 8. Определение интегральной погрешности от отбора пробы, подготовка пробы, собственно анализ пробы.</p>		3	4	7,75	АС	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-4	1. Демонстрирует знание методов контроля технологических и природоохранных сооружений. 2. Использует на практике современные методы контроля для освоения новых технологических и природоохранных сооружений. 3. Демонстрирует знание методов оценки соответствия технологических и природоохранных сооружений. 4. Демонстрирует применение анализа прогрессивных методов и форм организации производственно-экологического контроля, а также НДТ.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не зачтено Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Загрязнение окружающей среды. Общие аспекты. Экоаналитический контроль.
2	Требования к охране окружающей среды. Нормативные документы. ПДК - определение
3	Приоритетные загрязнители окружающей среды. Методы контроля
4	Алгоритм формирования действий по отбору и исследованию проб
5	Методы анализа анионов в природной воде
6	Факторы, требующие внимания при отборе проб почв и грунтов
7	Оценка загрязненности почвы. Расчет показателя Zc
8	Отбор проб. Особенности отбора проб воздуха
9	Основные материалы и устройства для отбора проб атмосферного воздуха
10	Спектральные методы анализа тяжелых металлов в объектах окружающей среды

11	Способы контроля ртути в атмосферном воздухе
12	Атомно-абсорбционный метод анализа. Физические основы метода. Виды атомизации. Применение атомно-абсорбционного анализа для контроля загрязнений окружающей среды
13	Рентгено-флуоресцентный метод анализа. Физические основы метода. Практическое применение
14	Методы анализа органических соединений.
15	Методы анализа нефти и нефтепродуктов. Достоинства и недостатки
16	Хроматографический метод анализа. Определение. Применение
17	Ионообменная хроматография. Применение метода на практике
18	Автоматические методы анализа газов
19	Фотометрический метод анализа. Определение. Применение
20	Электрохимические методы. Теоретические основы методов. Применение методов на практике
21	Принцип работы капиллярного электрофореза. Применение
22	Виды газового анализа по характеру измеряемого физического параметра
23	Индикаторные трубки - линейно-колористический метод
24	Стойкие органические вещества-загрязнители. Оценка влияния на окружающую среду

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Перечислить средства измерений для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Для каких загрязнителей применяют масс-спектрометрический метод в газовом анализе? Какие требования предъявляются к отбору проб отходов?

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Морин, Е. В., Архипов, А. В., Медовикова, Н. Я.	Поверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/44358.html
Латышенко, К. П.	Методы и приборы контроля качества среды	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/79645.html
Лебедев, А. Т.	Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды	Москва: Техносфера	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/31868.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А.	Пробоподготовка в экологическом анализе : практическое руководство — 6-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350422

Другов Ю.С., Родин А.А.	Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практическое руководство — 4-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350412
Другов Ю.С., Родин А.А.	Газохроматографический анализ загрязненного воздуха : практическое руководство — 6-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350414
Другов Ю.С., Родин А.А.	Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик : практическое руководство — 5-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350420
Другов Ю.С., Родин А.А.	Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов : практическое руководство — 3-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350413
Другов Ю.С., Родин А.А.	Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство — 5-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350421
Другов Ю.С., Родин А.А.	Экспресс-анализ экологических проб	Москва: Теревинф	2019	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=350423

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
 Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева: [Электронный ресурс] URL: <http://vniim.ru/>
 База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/>
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>
 Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>
 Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
A-100	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.