

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «Плазма-31»
Н.А. Удовенко
«_____» _____ 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор колледжа
высоких технологий
А.К. Гушин
«_____» _____ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

**по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов (базовой подготовки)**

Квалификация выпускника **Техник-эколог**

Форма обучения **очная**

Нормативный срок освоения ППССЗ: **2 года 10 месяцев** (на базе основного
общего образования)

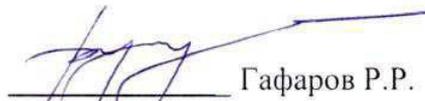
Белгород 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности **20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов** базовый образовательный уровень, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 31.08.2022 г. № 790 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 03 октября 2022г., регистрационный № 70345), входящей в укрупненную группу специальностей **20.00.00. Техносферная безопасность и природообустройство** и Примерной основной образовательной программы по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

Организация-разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчики:

ассистент кафедры промышленной экологии


Гафаров Р.Р.

доцент, к.х.н. кафедры промышленной экологии


Смоленская Л.М.

ассистент кафедры промышленной экологии


Бомба И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной экологии.

Протокол № 10 от « 3 » мая 2023 г.

И.о. зав. кафедрой ПЭ, д-р техн. наук, доцент

 / Ж.А. Сапронова /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловых комиссий профессиональных дисциплин:

Протокол № 1 от « 31 » августа 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности **ВД Производственный экологический контроль** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

МАТРИЦА ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОСВАИВАЕМЫХ В РАМКАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

	Профессиональный цикл	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ПК 1.1	ПК 1.2
		ПК 1.3	ПК 1.4	ПК 1.5	ПК 1.6	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5	ПК 3.1	ПК 3.2
		ПК 3.3	ПК 4.1	ПК 4.2	ПК 4.3	ПК 4.4	ПК 4.5	ПК 4.6	ПК 5.1	ПК 5.2		
ПМ 02	Производственный экологический контроль	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9	ПК 1.1	ПК 1.2
					ПК 1.6	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5		
						ПК 4.4				ПК 5.2		
МДК 02.01	Организация и проведение производственного экологического контроля	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9		
						ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5		
МДК 02.02	Промышленная экология и промышленная радиоэкология	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9		
					ПК 1.6	ПК 4.4	ПК 2.2					
МДК 02.03	Процессы и оборудование для очистки сточных вод и пылегазовых выбросов	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9		
							ПК 2.2			ПК 5.2		
УП 02	Учебная практика	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9	ПК 1.1	ПК 1.2
					ПК 1.6	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5		
						ПК 4.4				ПК 5.2		
ПП 02	Производственная практика	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7		ОК 9	ПК 1.1	ПК 1.2
					ПК 1.6	ПК 2.1	ПК 2.2	ПК 2.3	ПК 2.4	ПК 2.5		
						ПК 4.4				ПК 5.2		

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Производственный экологический контроль
ПК 1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды.
ПК 1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК 1.6	Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды.
ПК 2.1.	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях
ПК 2.2.	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях
ПК 2.3.	Проводить производственный экологический контроль в организациях
ПК 2.4.	Составлять документацию по результатам производственного экологического контроля
ПК 2.5.	Давать экономическую оценку воздействия производственной деятельности на окружающую среду
ПК 4.4.	Выполнять анализы природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа при проведении мониторинга загрязнения окружающей среды.
ПК 5.2.	Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	<p>разработки программы производственного экологического контроля в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды;</p> <p>проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля входных и выходных потоков для технологических процессов;</p> <p>работы в группах по планированию, организации и проведению экологического мониторинга и производственного экологического контроля;</p> <p>работы по отбору проб, проведению химических анализов в контрольных точках технологических процессов;</p> <p>измерения выбросов, сбросов загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации;</p> <p>оценки эффективности очистных установок и сооружений;</p> <p>подготовки документированной информации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.</p>
Уметь	организовывать экологический мониторинг и производственный экологический контроль

	<p>входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; организовывать и проводить экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; эксплуатировать приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля; организовывать и проводить экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; эксплуатировать приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля; составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; давать оценку эффективности очистных установок и сооружений; давать оценку эффективности очистных установок и сооружений; организовывать и проводить экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; эксплуатировать приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля; составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; давать оценку эффективности очистных установок и сооружений;</p>
Знать	<p>структуру экологического мониторинга и производственного экологического контроля технологических процессов в организациях; принципы производственного экологического контроля; основы технологии производств, их экологические особенности; основные принципы организации и создания экологически чистых производств, приоритетные направления развития экологически чистых производств; источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле; основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов; состав промышленных выбросов и сбросов различных производств; принципы работы, достоинства и недостатки очистных установок и сооружений; устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования производственного экологического контроля; технические мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды промышленными выбросами; нормативные документы, регламентирующие организацию и выполнение работ по экологическому мониторингу и производственному экологическому контролю; правила и нормы охраны труда и безопасности;</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

1.2.1. Использование в программе часов вариативной части

По рекомендации работодателей в соответствии с запросами регионального рынка труда введены новые МДК:

МДК 02.02 «Промышленная экология и промышленная радиоэкология» в объёме **108 часов**

МДК 02.03 «Процессы и оборудование для очистки сточных вод и пылегазовых выбросов» в объёме **130 часов**

и увеличен объем времени изучения МДК 02.01 на **90 часов**, в рамках модуля ПМ 02. Производственный экологический контроль часов за счёт вариативной части для расширения и углубления подготовки и получения дополнительных компетенций умений, знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника.

По итогам обучения МДК 02.01. «Организация и проведение производственного экологического контроля» предусмотрен курсовой проект в 6 семестре

По итогам обучения МДК 02.02. «Промышленная экология и промышленная радиоэкология» предусмотрен экзамен в 3 семестре.

По итогам обучения МДК 02.03 «Процессы и оборудование для очистки сточных вод и пылегазовых выбросов» предусмотрен диффер. зачёт в 6 семестре.

По итогам освоения ПМ 02. «Производственный экологический контроль» предусмотрен экзамен по модулю в 6 семестре.

1.2.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 612,

в том числе в форме практической подготовки 308 ч.

Из них на освоение МДК 512 ч.

- МДК 02.01. 254 ч.

- МДК 02.02. 108 ч.

- МДК 02.03. 130 ч.

в том числе практики, в том числе

учебная 72 ч.;

производственная 36 ч.

Промежуточная аттестация 24 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.					Практики	
				Обучение по МДК					Учебная	Производственная
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1-2.5 ОК 01-07, 09	Раздел 1. (МДК 02.01) Организация и проведение производственного экологического контроля	254	154	254	98	20	-			
ОК 1.1-1.7, ОК 1.9, ПК 1.6, ПК 2.2, ПК 4.4	Раздел 2 (МДК 02.02) Промышленная экология и промышленная радиозэкология	108	64	96	64			12		
ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 5.2	Раздел 3. (МДК 02.03) Процессы и оборудование для очистки сточных вод и пылегазовых выбросов	130	90	130	90					
	Экзамен по модулю (ПМ.02.ЭК)	12						12		
	УП.02.01 Производственный экологический контроль	72							72	
	ПП.02.01 Производственный экологический контроль в организациях	36								36
	Всего:	612	308	612	308	20		24	72	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	№ урока	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3	4
Раздел 1. Производственный экологический контроль производственных процессов			254/154
МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и контроля в организациях			254/154
2 курс, 4 семестр			64/40
Тема 1.1. Основы технологии производств, их экологические особенности	Содержание		40
	1-4	1.Общие закономерности производственных процессов. Понятия «производство», «производственный процесс», «технология производства», «технологический процесс», «технологическая система». Организация производственных процессов. Общие закономерности производственных процессов. Взаимосвязь технологии и стандартов качества окружающей среды. Эколого-экономические подходы к выбору технологий. Технологии основных промышленных производств. Характерные экологические проблемы основных промышленных производств, энергетического и транспортного комплексов.	6
	5-6	2.Объекты производственного экологического контроля. Требования к организации и осуществлению производственного экологического контроля. Основные задачи производственного экологического контроля.	
	7-10	3.Источники воздействия на окружающую среду. Классификация источников выбросов и сбросов. Методы защиты окружающей среды от негативного воздействия. Зона активного загрязнения: понятие, размеры, форма. Санитарно-защитная зона предприятия. Директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам воздействия на окружающую среду.	4
	11-14	4. Геотехнические системы промышленных производств. Принципиальные технологические блок-схемы с указанием материальных потоков. Источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле. Система контроля технологических процессов. Оценка экологической эффективности технологического процесса.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:		26
	15-18	Практическое занятие 1. Экологические проблемы ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности	4
	19-22	Практическое занятие 2. Оценка состояния загрязнения атмосферы различными методами	4
	23-24	Практическое занятие 3. Определение зоны активного загрязнения ТЭС	2
25-26	Практическое занятие 4. Составление и анализ принципиальной технологической блок-схемы конкретного производства.	2	

	27-34	Лабораторное занятие 1. Анализ атмосферного воздуха на входных и выходных потоках (предприятия) переносными газоанализатором или экспресс анализ	8
	35-40	Лабораторное занятие 2. Химический анализ проб атмосферного воздуха (предприятие)	6
Тема 1.2. Экологически чистые производства		Содержание	10
	41-46	1.Экологически чистые производства. Понятие «экологически чистые производства». Основные принципы организации и создания экологически чистых производств: системность, замкнутость материальных потоков, комплексность использования материальных и энергетических ресурсов, межотраслевая кооперация производств. Приоритетные направления развития экологически чистых производств: разработка новых технологических процессов и аппаратов, минимизация источников выделения загрязняющих веществ, развитие системы экологического контроля, внедрение замкнутых водооборотных циклов. Наилучшие доступные технологии.	6
		2.Малоотходные производства. Понятие «малоотходны производства». Технология малоотходных производств. Современные природосберегающие технологии. Организация рационального природопользования на производстве	
	47-50	В том числе практических занятий и лабораторных работ: Практическое занятие 5. Анализ технологического процесса экологически чистого производства (по переработке шин и др.)	4 4
Тема 1.3. Приборы и оборудования производственного экологического контроля		Содержание	14
	51-52	1.Приборы и оборудование экологического контроля. Понятие производственного экологического контроля. Цели, задачи и принципы производственного экологического контроля.	
	53-54	Осуществление в организациях контроля соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов. Приборы и оборудование средств экологического контроля и средств защиты окружающей среды. Эксплуатация приборов и оборудования, подготовка к эксплуатации. Основные неполадки в работе оборудования и их устранение	4
		В том числе практических занятий и лабораторных работ:	10
	55-64	Лабораторное занятие 1. <i>(Приборы для измерения концентрации вредных веществ в атмосфере)</i> Ч.1 Изучение устройства приборов экологического контроля. Ч.2 Принцип работы приборов экологического контроля. Ч.3 Мелкий ремонт приборов экологического контроля.	10
3 курс, 5 семестр			98/66
Содержание			38
Тема 1.4. Общие требования к организации и проведению производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха	65-68	1.Состав промышленных выбросов различных производств. Характеристика и классификация вредных примесей. Организация контроля стационарных источников выбросов на промышленном предприятии. Основные способы предотвращения и улавливания промышленных выбросов. Инвентаризация источников воздействия на окружающую среду, методы ее проведения, периодичность.	12
	69-72	2.Очистка газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей. Характеристики пылей и пылеулавливания. Механическая, гидравлическая, электрическая очистка воздуха от аэрозолей. Сущность методов.	

		Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.	
	73-76	3.Комплексная очистка выбросов предприятия. Технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами. Замкнутые газообразные циклы	
		В том числе практических занятий и лабораторных работ:	26
	77-80	Практическое занятие 6. Проведение инвентаризации источников воздействия на окружающую среду конкретного производства	4
	81-84	Практическое занятие 7. Выбор и расчет устройств для очистки газов	4
	85-88	Практическое занятие 8. Оценка шумового воздействия	4
	89-96	Лабораторное занятие 2. Изучение устройства, принципа работы и мелкий ремонт приборов экологического контроля (<i>Приборы определения качества вод</i>) Ч.1 Изучение устройства приборов экологического контроля. Ч.2 Принцип работы приборов экологического контроля. Ч.3 Мелкий ремонт приборов экологического контроля.	8
	97-102	Лабораторное занятие 3. Отбор проб атмосферного воздуха на входных и выходных потоках (предприятие химической промышленности и др) аспирационным методом	6
	103-106	Лабораторное занятие 4. Определение аммиака в воздухе. Свойства аммиака, его токсичность. Методы определения аммиака в воздухе. Точность анализа.	4
		Содержание	56
Тема 1.5. Общие требования к организации и проведению производственного экологического контроля за рациональным использованием и охраной водных объектов	107-108	1.Использование водных ресурсов. Основные потребители воды на промышленном предприятии. Особенности водопотребления предприятий. Требования, предъявляемые к воде предприятиями различных отраслей промышленности. Системы водоснабжения различных предприятий.	20
	109-110	2. Правила охраны водных объектов от загрязнения сточными водами. Виды водных объектов в зависимости от назначения.	
	111-112	3.Основные группы промышленных сточных вод. Санитарные требования к качеству сточных вод. Состав промышленных сбросов различных производств.	
	113-114	4.Классификация примесей в сточных водах по физическим, химическим, биологическим и азодисперсным показателям.	
	115-116	5. Основные способы предотвращения и улавливания промышленных сбросов.	
	117-118	6.Очистка сточных вод от взвешенных веществ. Основные методы очистки промышленных сточных вод от взвесей, эмульсий.	
	119-120	7. Процеживание, отстаивание, фильтрование. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.	
	121-122	8.Очистка сточных вод от растворенных примесей. Очистка сточных вод от органических примесей химическими, физико-химическими и биологическими методами.	
	123-124	9. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.	

	125-126	10.Обработка осадков сточных вод. Классификация осадков сточных вод. Методы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, обезвоживание, кондиционирование, утилизация, ликвидация. Замкнутые водооборотные циклы. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Бессточная схема водоснабжения. Общие принципы организации замкнутых систем водоснабжения.	
		В том числе практических занятий и лабораторных работ:	26
	127-130	Лабораторное занятие 5. Химический анализ проб атмосферного воздуха (предприятие)	4
	131-134	Лабораторное занятие 6. Определение содержания растворенного углекислого газа	4
	135-138	Лабораторное занятие 7. Оценка экологического риска с использованием дерева отказов	4
	139-142	Лабораторное занятие 8. Определение жёсткости и умягчение воды	4
	143-146	Лабораторное занятие 10. Определение кислотного, йодного, эфирного чисел и числа омыления	4
	147-150	Практическое занятие 9. Расчет замкнутой системы водоснабжения	4
	151-154	Лабораторное занятие 11. Определение расчета оборотной системы предприятия	4
	155-158	Лабораторное занятие 12. Определение необходимой степени очистки сточных вод	4
	159-162	Лабораторное занятие 13. Химический анализа состава сточных вод очистных сооружений.	4
3 курс, 6 семестр			92/48
Тема 1.6. Отчетная документация производственного экологического контроля		Содержание	18
	163-164	1.Положение о проведении производственного экологического контроля на предприятии. Этапы и процедура производственно- экологического контроля. Формы отчетности по воздействию на окружающую среду.	4
	165-166	2.Контроль за загрязнением атмосферного воздуха ПОД-1, ПОД-2; ПОД-3. Контроль за использованием водных ресурсов	
		В том числе практических занятий и лабораторных работ:	14
	167-172	Практическое занятие 10. Изучение структуры и содержания экологического паспорта предприятия	6
	173-176	Практическое занятие 11. Составление отчета об охране атмосферного воздуха по форме 2 ТП (воздух)	4
	177-180	Практическое занятие 12. Составление отчета об использовании воды по форме 2ТП (водхоз)	4
Тема 1.7. Экономическая оценка последствий загрязнения и деградации окружающей среды		Содержание	54
	181-184	1.Значимость экономической оценки природных ресурсов. Бонитет и кадастр природных ресурсов. Ценность природных ресурсов. Затратный и рентный подходы в экономической оценке природных ресурсов.	20
	185-186	1.Понятие и определение ренты. Замыкающие затраты: понятие, методы определения (пример расчета). Эксплуатационная ценность природных ресурсов. Структура цены на природные ресурсы. Взаимосвязь ценности, экономической оценки и цены на природные ресурсы. Структура земельной ренты в условиях города	
	187-192	3.Понятие ущерба. Экономический, социальный и экологический ущерб. Сущность и содержание экономического ущерба. Механизм формирования экономического ущерба. Структура экономического ущерба.	
	193-196	4.Методы оценки экономического ущерба от загрязнения и деградации окружающей среды. Их сущность и области применения. Ущербоемкость производства. Использование показателей предотвращенного ущерба. Экономический оптимум загрязнения.	
	197-198	5.Платность использования природных ресурсов: плата за природные ресурсы, за загрязнение окружающей природной среды и за другие виды воздействий	

	199-200	6.Общая экономическая эффективность затрат природоохранного назначения. Сравнительная экономическая эффективность природоохранных затрат. Экономический результат природоохранных мероприятий	
		В том числе практических занятий и лабораторных работ	34
	201-204	Практическое занятие 13. Экономическая оценка природных ресурсов: земли, лесных богатств, других биологических ресурсов, минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов	4
	205-206	Практическое занятие 15. Знакомство с методикой определения ущерба, причиняемого хозяйству загрязнением окружающей природной среды. Определение ущерба. Первичный эффект. Решение задач.	2
	207-218	Лабораторное занятие 14. Определение платы за пользование природными ресурсами	12
	219-230	Лабораторное занятие 15. Определение расчета платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками	12
	231-234	Практическое занятие 16. Расчет экономической эффективности природоохранных мероприятий	4
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ): Влияние металлургической промышленности на окружающую среду. Влияние производства минеральных удобрений на окружающую среду. Влияние машиностроительного комплекса на окружающую среду. Влияние энергетики на окружающую среду. Влияние целлюлозно-бумажной промышленности на окружающую среду. Влияние нефтедобывающей промышленности на окружающую среду. Влияние нефтеперерабатывающей промышленности на окружающую среду. Влияние деревообрабатывающей промышленности на окружающую среду. Влияние угольной промышленности на окружающую среду. Влияние пищевой промышленности на окружающую среду. Влияние легкой промышленности на окружающую среду. Влияние атомной промышленности на окружающую среду. Влияние химической промышленности на окружающую среду. Влияние сельскохозяйственного комплекса на окружающую среду. Влияние транспорта на окружающую среду. Влияние цветной металлургии на окружающую среду. Влияние автозаправочных станций на окружающую среду. Влияние автомагистралей на окружающую среду. Влияние нефтехимических предприятий на окружающую среду. Влияние строительного комплекса на окружающую среду. Влияние автомобильных предприятий на окружающую среду. Влияние текстильной промышленности на окружающую среду.			20

<p>Теоретические основы защиты окружающей среды.</p> <p>Снижение негативного воздействия предприятий на окружающую среду</p> <p>Безотходное производство- основа рационального природопользования.</p> <p>Отчетная документация предприятия по воздействию на окружающую среду.</p> <p>Организация производственного экологического контроля на предприятии.</p> <p>Источники загрязнения биосферы.</p> <p>Приборы контроля качества окружающей среды.</p> <p>Нормативные документы по охране окружающей среды.</p> <p>Воздействие АЭС на окружающую среду.</p>				
Раздел 2. Производственный экологический контроль производственных процессов				
МДК 02.02 Промышленная экология и промышленная радиозащита		96/64		
2 курс, 3 семестр				
<p>Тема 1. Цель дисциплины и задачи курса.</p> <p>Производственные процессы и технологические систем</p>	Содержание учебного материала:		9/6	
	1	Общие сведения о промышленной экологии. Основные цели и задачи промышленной экологии. Влияние технического прогресса на развитие цивилизации. Роль промышленной экологии в современном мире. Взаимосвязь производственных и природных процессов. Техногенный круговорот веществ в природе. Эколого-экономические системы.		
	2	Общие закономерности производственных процессов. Технологии основных промышленных производств. Характерные экологические проблемы основных промышленных производств, энергетического и транспортного комплекса.		
	3	Технологические блок-схемы промышленных производств. Принципиальные технологические блок-схемы с указанием материальных потоков. Источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле. Система контроля технологических процессов. Принципы производственного экологического контроля. Оценка экологической эффективности технологического процесса.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Практические занятия			
	4-5	Практическое занятие № 1. Составление и анализ блок-схемы конкретного промышленного предприятия		
	Лабораторные работы			
6-7	Лабораторная работа № 1. Анализ загрязнения придорожной полосы			
8-9	Лабораторная работа № 2. Изучение влияния промышленности на состояние окружающей среды			
<p>Тема 2. Экологически чистые производства – основа охраны окружающей среды от загрязнения</p>	Содержание учебного материала		6/2	
	10-11	Экологически чистые производства. Понятие «экологически чистые производства». Основные принципы организации и создания экологически чистых производств: системность, замкнутость материальных потоков, комплексность использования материальных и энергетических ресурсов, межотраслевая кооперация производств. Приоритетные направления развития экологически чистых производств: разработка новых технологических процессов и аппаратов, минимизация источников выделения загрязняющих веществ, развитие системы экологического контроля, внедрение замкнутых водооборотных циклов.		

	12	Малоотходные производства. Понятие «малоотходны производства». Технология малоотходных производств. Современные природосберегающие технологии. Организация рационального природопользования на производстве.	
	13	Экологическая оценка жизненного цикла продукта. Жизненный цикл продукта – понятие, стадии. Экобалансы и методика их расчета. Принципиальная расчетная схема и исходная информация для составления экобаланса. Примеры составления экобаланса.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практические занятия		
	14-15	Практическое занятие № 2. Составление экобаланса и жизненного цикла конкретного продукта	
Тема 3. Источники воздействия на окружающую среду	Содержание учебного материала		18/12
	16-17	Основные виды источников воздействия на окружающую среду. Классификация источников выбросов и сбросов. Стационарные и подвижные источники воздействия на окружающую среду. Инвентаризация источников воздействия на окружающую среду. Нормативы выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Зона активного загрязнения: понятие, размеры, форма. Санитарно-защитная зона предприятия. Директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам воздействия на окружающую среду.	
Тема 4. Охрана атмосферного воздуха на предприятиях	18-19	Состав промышленных выбросов различных производств. Нормирование качества атмосферного воздуха. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха. Основные способы предотвращения и улавливания выбросов. Очистка газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей. Характеристики пыли. Механическая, гидравлическая, электрическая очистка воздуха от аэрозолей. Сущность методов. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.	
	20-21	Очистка газовых выбросов от газообразных и парообразных загрязнений. Абсорбция, хемосорбция, каталитическая и термическая очистка отходящих газов. Сущность методов. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки. Комплексная очистка выбросов предприятия. Технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами. Замкнутые газообразные циклы.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практические занятия		
	22-23	Практическое занятие № 3. Расчет количества вредных веществ, выделяющихся через лабиринтное уплотнение аппарата	
	24-25	Практическое занятие № 4. Расчет категории опасности предприятия	
	26-27	Практическое занятие № 5. Расчет норматива предельно-допустимого выброса вредных веществ в атмосферу и максимально-приземной концентрации от одиночного стационарного источника	
	Лабораторные работы		
	28-29	Лабораторная работа № 3. Исследование физических свойств пыли	
	30-31	Лабораторная работа № 4. Определение качества атмосферного воздуха методом лихеноиндикации	
	32-33	Лабораторная работа № 5. Определение содержания аммиака в воздухе	
Тема 5. Рациональное использование и охрана воды на предприятиях	Содержание учебного материала		32/26
	34-35	Основные группы промышленных сточных вод. Санитарные требования к качеству сточных вод. Состав промышленных сбросов различных производств. Классификация примесей в сточных водах по физическим, химическим, биологическим и фазодисперсным показателям. Основные способы предотвращения и улавливания промышленных сбросов.	

	<p>Очистка сточных вод от взвешенных веществ. Основные методы очистки промышленных сточных вод от взвесей, эмульсий. Процеживание, отстаивание, фильтрование. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.</p>		
36-37 38-39	<p>Очистка сточных вод от растворенных примесей. Очистка сточных вод от минеральных и органических примесей механическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки.</p> <p>Обработка осадков сточных вод. Классификация осадков сточных вод. Методы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, обезвоживание, кондиционирование, утилизация, ликвидация.</p> <p>Замкнутые водооборотные циклы. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Бессточная схема водоснабжения. Общие принципы организации замкнутых систем водоснабжения.</p>		
В том числе практических занятий и лабораторных работ			
Практические занятия			
40-41	Практическое занятие № 6. Определение степени смешения и разбавления сточных вод в водоеме, а также необходимой степени очистки сточных вод		
Лабораторные работы			
42-43	Лабораторная работа № 6. Оценка качества воды методом биотестирования		
44-45	Лабораторная работа № 7. Органические загрязнители сточных вод. Определение химического потребления кислорода		
46-47	Лабораторная работа № 8. Изучения процесса отстаивания сточных вод		
48-49	Лабораторная работа № 9. Очистка сточных вод методом фильтрования		
50-51	Лабораторная работа № 10. Очистка сточных вод в поле центробежных сил		
52-53	Лабораторная работа № 11. Очистка сточных вод методом нейтрализации		
54-55	Лабораторная работа № 12. Очистка сточных вод, содержащих окислители		
56-57	Лабораторная работа № 13. Очистка сточных вод методами коагуляции и флокуляции		
58-59	Лабораторная работа № 14. Флотационная очистка сточных вод		
60-61	Лабораторная работа № 15. Адсорбционная очистка сточных вод		
62-63	Лабораторная работа № 16. Очистка сточных вод методом электролиза		
64-65	Лабораторная работа № 17. Исследование свойств активного ила		
Тема 6. Охрана почв и недр. Отходы производства и потребления	Содержание учебного материала		11/8
	66-67	Охрана почв и недр. Антропогенное воздействие на недра и почвы; методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву; охрана растительных ресурсов; загрязнение окружающей среды при авариях; экологический риск; малоотходные технологии и ресурсосберегающие технологии	
	68	Переработка и утилизация отходов. Классификация и виды отходов. Опасность отходов для природы и человека. Обращение с отходами. Проект нормативов образования и лимит на размещение отходов. Сбор, вывоз, использование, обезвреживание, размещение отходов	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практические занятия		
69-70	Практическое занятие № 7. Антропогенное воздействие на почвы. Расчет уровня накопления загрязнений в почве		

	Лабораторные работы			
	71-72	Лабораторная работа № 18. Определение содержания гумусовых веществ в почве		
	73-74	Лабораторная работа № 19. Определение кислотности и щелочности почв		
	75-76	Лабораторная работа № 20. Определение класса опасности отходов методом биотестирования		
Тема 7. Промышленная радиоэкология. Природные и искусственные источники радиоактивного загрязнения. Радиоактивное загрязнение окружающей среды техногенными источниками ионизирующих излучений	Содержание учебного материала		9/6	
	77	Физические основы радиологии. Стабильные и радиоактивные, естественные и искусственные изотопы. Типы радиоактивного распада. Виды излучения: альфа, бета, гамма, фотонное и нейтронное излучения, их природа свойства и взаимодействие с окружающей средой. Энергия излучения. Свойства радионуклидов, закон радиоактивного распада. Состав и физико-химические свойства основных радионуклидов. Снижение уровней загрязнения во времени, закон радиоактивного распада, период полураспада. Статистический характер радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.		
	78	Природный радиационный фон и его составляющие. Космическое излучение. Естественные радионуклиды. Вариабельность природного радиационного фона, районы с повышенной радиоактивностью. Техногенез и естественная радиоактивность. Основные источники искусственной радиации. Атомная энергетика. Использование атомной энергии в промышленности и науке. Медицинские диагностические исследования, как источник ионизирующих излучений.		
	79	Радиоактивное загрязнение. Понятие радиоактивного загрязнения. Классификация антропогенных источников радиоактивного загрязнения. Радиоактивное загрязнение окружающей среды, возникающее при испытаниях ядерного оружия и техногенных авариях. Глобальные радиоактивные выпадения. Практическое использование изотопов. Ядерный топливный цикл. Ядерное оружие. Аварии на ядерных объектах и основные очаги радиоактивных загрязнений. Проблемы захоронения радиоактивных отходов. Радиоэкологическая обстановка в мире и на территории России. Работа, проживание и ведения хозяйства в условиях радионуклидного загрязнения. Меры безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. Сельскохозяйственное производство в условиях радионуклидных загрязнений различного состава и уровня. Способы переработки сельскохозяйственной продукции с целью снижения содержания в ней радионуклидов.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Практические занятия			
	80-81	Практическое занятие № 8. Расчет противорадиационной защиты		
	Лабораторные работы			
	82-83	Лабораторная работа № 21. Изучение закона радиоактивного распада. Радиоактивные превращения		
	84-85	Лабораторная работа № 22. Изучение способов захоронения радиоактивных отходов		
Тема 8. Методы измерения ионизирующих излучений	Содержание учебного материала		6/4	
	86-87	Радиометрические измерения. Основы радиометрии. Методы регистрации ионизирующих излучений. Эффективность регистрации, факторы ее определяющие. Положительные и отрицательные стороны различных методов. Дозиметрические измерения. Основные понятия дозиметрии. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная и эффективная дозы и мощности доз. Единицы измерения в дозиметрии и их соотношения: Грей, рад, Рентген, Зиверт, бэр. Оборудование и приборы, применяемые при контроле ионизирующих излучений. Радиометры. Дозиметры. Спектрметрические приборы. Основные характеристики приборов, принципы работы, достоинства и недостатки. Понятие о радиационно-гигиеническом мониторинге. Устройство, принцип действия, способы		

		эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования контроля ионизирующих излучений.	
		Лабораторные работы	
	88-89	Лабораторная работа № 23. Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды	
	90-91	Лабораторная работа № 24. Изучение устройства и функционирования дозиметрических приборов	
Тема 9. Принципы нормирования облучения человека. Радиационная безопасность	Содержание учебного материала		4/0
	92-93	Принципы нормирования. Концептуальные основы нормирования уровней облучения человека. Концепция приемлемого риска. Принципы нормирования, обоснование и оптимизация, как основа обеспечения радиационной безопасности. Теоретические основы нормирования. Формирование доз внешнего и внутреннего облучения. Дозовые нагрузки за счет природного радиационного фона и других источников, не связанных с загрязнением. Прямые измерения и прогнозные расчеты в дозиметрии внешнего и внутреннего облучения. Защита населения и территорий от ионизирующих излучений. Обеспечение безопасности персонала при работе с источниками ионизирующих излучений. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов (РАО).	
	94-95	Законодательная и нормативная база в области обеспечения радиационной безопасности. Федеральные законы: «О радиационной безопасности населения» и «Об использовании атомной энергии». Основные нормативные документы федерального уровня: «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/09)» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)». Основы трудового законодательства. Правила и нормы охраны труда и радиологической безопасности.	
Тема 10. Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации	Содержание учебного материала		1/0
	96	Антропогенные процессы в геологической среде. Экологическое равновесие в системах “человек – окружающая среда”. Показатели экологической устойчивости, равновесие в промышленных геотехнических системах. Чрезвычайные ситуации. Пути повышения инженерной устойчивости объектов. Прогнозирование химической обстановки при авариях со СДЯВ.	
Раздел 3. Производственный экологический контроль производственных процессов			
МДК.02.03 Процессы и оборудование для очистки сточных вод и пылегазовых выбросов			130/90
3 курс 5 семестр			
Тема 1.1. Состав и свойства сточных вод	Содержание		18
	1-2	Состав сточных вод. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточных водах. Оседающие и не оседающие вещества в сточных водах.	10
	3-4		
	5-6	Осадок сточных вод и его количественная и качественная характеристики.	
	7-8	Практическое занятие №1 Определение количественной и качественной характеристики осадка сточных вод	4
9-10	Практическое занятие №2 Определение необходимой степени очистки сточных вод и водоемов питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.	4	
Тема 1.2. Водоемы, их охрана от загрязнений сточными водами	Содержание		12
	11-15	Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и водоемы Определение необходимой степени очистки сточных вод и водоемов питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.	6
	15-16	Практическая работа №3 Выбор и расчет фильтров очистки сточных вод. Фильтровальные перегородки и их структурные характеристики.	6

Тема 1.3. Методы очистки сточных вод и обработки осадка	Содержание		16
	17-18	Методы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод.	8
	19-20	Основные направления и развития методов очистки сточных вод.	
	21-22	Схемы очистных станций и методы их оптимизации.	
	23-24	Практическая работа №4 Выбор и расчет отстойников. Конструктивные схемы и эксплуатационные характеристики.	8
Тема 1.4. Механическая очистка сточных вод	Содержание		18
	25-27	Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки. Методика расчета и конструктивные схемы. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные.	8
	27-29	Практическая работа № 5 Определение расчетных параметров решеток, песколовков, уплотнителей осадка.	10
<i>3 курс 6 семестр</i>			
Тема 1.5. Физико-химическая очистка сточных вод	Содержание		10
	29-33	Сооружения физико-химической очистки сточных вод. Адсорбционные, флотационные, коагуляционные процессы.	8
	33-35	Практическая работа № 6 Примеры расчета флотационных установок. Примеры расчета коагуляторов.	2
Тема 1.6. Биологическая очистка сточных вод	Содержание		12
	36-37	Биологическая и биохимическая очистка сточных вод.	8
	38-40	Аэротенки, биофильтры, биологические пруды.	
	41-42 42-43	Практическая работа № 7 Примеры расчета аэротенков. Примеры расчета биофильтров.	4
Тема 1.7. Механические методы очистки газов	Содержание		16
	43-46	Классификация пылеулавливающих аппаратов. Вихревые аппараты. Инерционные пылеуловители. Типы центробежных аппаратов. Улавливание аэрозольных частиц фильтрованием. Принцип работы фильтров - туманоуловителей. Рукавные фильтры.	10
	46-48	Практическая работа № 8 Расчет пылеосадительных камер, циклонов.	4
	48-49	Практическая работа № 9 Расчет рукавных фильтров.	2
Тема 1.8. Мокрые методы обеспыливания газов	Содержание		12
	50-51	Физические основы улавливания пыли в мокрых пылеуловителях.	10
	51-52	Скрубберы Вентури. Устройство и работа аппарата. Методы расчета и конструктивные схемы, преимущества и недостатки.	
	52-54	Практическая работа № 10. Расчет аппаратов мокрой очистки отходящих газов.	2
Тема 1.9. Улавливание паров и газов твердыми адсорбентами	Содержание		6
	54-56	Область применения адсорбционной очистки. Промышленные адсорбенты. Активные угли. Применение активных углей и способы их регенерации.	6
Тема 1.10. Электрические методы улавливания газообразных примесей	Содержание		10
	56-58	Физические основы работы электрофильтра. Схема процесса улавливания пыли в электрофильтре. Классификация электрофильтров. Конструкции коронирующего и осадительного электродов. Методы расчета и конструктивные схемы	6

	58-60	Практическая работа №11. Расчет параметров электрофильтра для очистки газов.	4
<p>Учебная практика раздела 1. Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> – инвентаризация источников загрязнения; – составление схемы источников выбросов – расчет выбросов и сбросов – контроль загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвы на специально выбранных контрольных точках; – проведение санитарно-экологического контроля производства, измерения уровня освещенности, шумового загрязнения, электромагнитного загрязнения, уровня запыленности рабочей зоны; 			
<p>Производственная практика раздела 1. Виды работ Производственная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление и анализ технологической блок-схемы производства; - изучение устройств, принцип действия, способов эксплуатации, правил хранения и несложный ремонт приборов и оборудования экологического контроля; - осуществление эксплуатации оборудования и средств инженерной защиты окружающей среды; - контроль загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвы на специально выбранных контрольных точках; - определение класса опасности производства и проведение расчетов по разработке санитарно-защитной зоны; - сбор данных для отчетности предприятия по установленным формам 			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Лаборатории:

- лаборатории «Промышленная экология»,
- лаборатория «Аналитическая химия»,

2. Мастерские:

- «Учебная метеорологическая станция»,
- «Учебная гидрологическая станция».

Оборудование лаборатории «Промышленная экология»:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	Учебные столы на группу обучающихся	Столешница цельная: толщина 16 мм, химически стойкая, габариты 1500x1200x900.
2.	Стулья на группу обучающихся	Материал каркаса: металлопрофиль стальной Материал сидения и спинки: ЛДСП+ткань. Габариты (ВxШxГ): не менее 760x535x600 мм; Высота до сидения: не менее 450 мм
3.	Доска для учебного класса	Высота, мм: Ширина, мм: Материал каркаса мм:
4.	Стол с ящиками для хранения	600x610x900) мм, столешница - керамическая плитка;
5.	Раб.место преподавателя	Стол, стул, принтер, сканер, компьютер
Дополнительное оборудование		
1.	Мультимедийное оборудование для демонстрации образовательного контента	Проектор Экран для проектора рулонный матовый белый
2.	Персональный компьютер (или другое аналогичное оборудование с доступом к глобальным информационным сетям)	Диагональ: 21 дюйм; Оперативная память: 16 Гб; Тип накопителя: SSD; Объем SSD: 512 Гб; ОС: Windows 10; Клавиатура: да; Компьютерная мышь: да. 1. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 2. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 3. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сканирование; Лазерная черно-белая печать; Двусторонняя печать; Формат печати: А4
II Технические средства		
Основное оборудование		
1.	Спектрометр	Предназначены для измерения: активности ионов (рХ); ЭДС электродных систем; дельной электрической проводимости (УЭП), солесодержания в пересчете на NaCl. Габариты – 220x180x75 мм
2.	Шумомер	Отличительные особенности шумомера testo 815 : Погрешность класс 2 до IEC 60651 Легко настроить (отвертка для настройки прилагается) Частотная оценка до характеристик А и С Запоминает максимальные и минимальные значения Встроенное гнездо для прикручивания штатива (1/4)

		Высокий уровень точности (Класс 2) Переключаемая временная оценка Быстр. /Медл. Шумомер testo 815 выполняет функции: Частотная оценка Текущее значение Временная оценка Установка диапазона измерения
3.	Дозиметр	Диапазон показаний мощности амбиентного эквивалента дозы Н*(10): от 0.05 до 999.0 мкЗв/ч Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: от 0,03 до 3,0 МэВ; Уровни звуковой сигнализации: от 0.10 до 99,0 мкЗв/ч; Воспроизводимость показаний (при доверительной вероятности 0.95), где Р – мощность дозы в мкЗв/ч: 7+6/Р %; Время наблюдения: от 26 до 1 сек.
4.	Газоанализатор	диапазоны расхода: 0,2 - 2,0 л/мин (по 1 и 2 каналам); 2,0 - 20,0 л/мин (по 3 и 4 каналам); погрешность задания расхода: +/- 5%; сопротивление поглотителя - 0-5 кПа; время отбора пробы - 1-99 мин (имеется таймер среднесуточного отбора, индикаторные показания температуры воздуха, атм. давления, влажности);

Оборудование лаборатории «Аналитическая химия»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	Лабораторные столы на группу обучающихся	Стол ученический двухместный (ШхГхВ, мм) 1200х480х750 Материал столешницы ЛДСП
2.	Стулья на группу обучающихся	Стулья ученические изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 22046, ГОСТ 11016. Спинка стула из гнотоклееной берёзовой фанеры 9 мм
3.	Доска для учебного класса	Доска меловая (ВхШ, см) 100х100
4.	Стол с ящиками для хранения	Стол-тумба (ШхГхВ, мм) 800х600х600
5.	Рабочее место преподавателя	Стол, стул, принтер, сканер, компьютер
Дополнительное оборудование		
1.	Мультимедийное оборудование для демонстрации образовательного контента	Интерактивный комплект в составе: Интерактивная доска SMART; мультимедийный DLP-проектор Vivitek DX273, крепление настенно-потолочное
2.	Персональный компьютер (или другое аналогичное оборудование с доступом к глобальным информационным сетям)	Диагональ: 21 дюйм; Оперативная память: 16 Гб; Тип накопителя: SSD; Объем SSD: 512 Гб; ОС: Windows 10; Клавиатура: да; Компьютерная мышь: да. 1. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 2. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 3. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сканирование; Лазерная черно-белая печать; Двусторонняя печать; Формат печати: А4
II Технические средства		

Основное оборудование		
1.	Технические весы	Класс точности 3; НПВ 1000 г, d=0,5 мг,
2.	Аналитические весы	Класс точности – 1 специальный; Максимальная нагрузка весов – 220г; Цена деления – 0,1 мг; Гиря для юстировки – встроенная; Размер, мм: 225*305*345
3.	Спектрофотометр	Спектральный диапазон, 325-1000 нм Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т от 0,0 до 100 Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т от 0,0 до 200,0 Диапазон измерений оптической плотности, Б от 3,000 до 0,000 Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, ±2 нм
4.	рН-метры	Электрод комбинированный в стандартном комплекте имеет диапазон рН 0-12.
5.	Рефрактометры	Диапазон измерения показателей преломления: от 1,2 до 1,7 Диапазон измерений массовой доли сухих веществ (сахарозы) в растворе: от 0 до 100% Цена деления шкалы показателя преломления: 5x10 ⁻⁴ Предел допускаемой основной погрешности по показателю преломления: ±1·10 ⁻⁴
6.	Лабораторная химическая посуда общего и специального назначения	Согласно ГОСТам Р: 25336-82; 17770-74; 25346-89; 15176-89; 22483-77.
Дополнительное оборудование		
1	Методическая документация	Контрольно-оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации. Тестовый задания в печатном и электронном виде.

Для самостоятельной работы обучающихся используется читальный зал научно-технической библиотеки, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную образовательную среду.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Вершинин, В. Л. Экология города : учебное пособие для СПО / В. Л. Вершинин. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0417-5, 978-5-7996-2895-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87909>

2. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии. Краткий курс: учебное пособие для спо / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-8140-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/173129> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горшенина, Е. Л. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие для СПО / Е. Л. Горшенина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0610-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92187>

4. Каракеян, В. И. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02861-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433760> (дата обращения: 19.11.2021).

5. Каракеян, В. И. Экономика природопользования: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-4371-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469696> (дата обращения: 19.11.2021).

6. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07526-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471822> (дата обращения: 19.11.2021).

7. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие для спо / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-7922-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180783> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (действующая редакция).

2. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ (действующая редакция).

3. Федеральный закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (действующая редакция).

4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (действующая редакция).

5. Водный кодекс Российской Федерации, от 03.06.2006 № 74-ФЗ (действующая редакция).

6. Земельный кодекс Российской Федерации, от 25.10.2001 № 136-ФЗ (действующая редакция).

7. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (действующая редакция).

7. ГОСТ Р 56062-2014. Производственный экологический контроль. Общие положения.

8. ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

9. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля

10. ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения

11. ГОСТ Р 56828.38-2018. Наилучшие доступные технологии. Окружающая среда. Термины и определения
12. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами.
13. ГОСТ Р 59057-2020 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель.
8. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод.
9. РД 52.24.394-2012 Массовая концентрация аммонийного азота в водах. Методика измерений потенциометрическим методом с ионоселективными электродами.
10. РД 52.24.402-2011 Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика измерений меркуметрическим методом.
11. РД 52.24.421-2012 Химическое потребление кислорода в водах. Методика измерений титриметрическим методом.
12. РД 52.24.528-2012 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика измерений фотометрическим методом с сульфаниламидом и N-(1-нафтил) этилендиамина дигидрохлоридом после восстановления сульфатом гидразина.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды.	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения производственного контроля в организациях	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 1.2. Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды.	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения производственного контроля в организациях	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 1.6. Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды.	Демонстрация технологических этапов по составлению документов производственного экологического контроля в организациях; применение офисного пакета программ при обработке экологической информации;	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 2.1. Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях.	Демонстрация выбора методов, средств производственного экологического мониторинга окружающей среды	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена,

		итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 2.2. Эксплуатировать приборы и оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях.	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения производственного контроля в организациях	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 2.3. Проводить производственный экологический контроль в организациях.	Обоснование выбора места проведения производственного экологического контроля в организации; обоснование способа отбора проб на входных и выходных потоках; демонстрация порядка отбора проб на входных и выходных потоках атмосферного воздуха и сточных вод	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 2.4. Составлять документацию по результатам производственного экологического контроля.	Демонстрация технологических этапов по составлению документов производственного экологического контроля в организациях; применение офисного пакета программ при обработке экологической информации; применение систем автоматизированной обработки данных; демонстрация порядка обработки оперативной и режимной экологической информации с использованием общего и профессионального программного обеспечения и получения отчетных материалов.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 2.5. Давать экономическую оценку воздействия производственной деятельности на окружающую среду.	Выполнение экономической оценки воздействия производственной деятельности на окружающую среду	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 4.4. Выполнять анализы природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения производственного контроля в организациях	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики,

при проведении мониторинга загрязнения окружающей среды.		квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ПК 5.2. Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.	Обоснование выбора приборов, оборудования, технических средств и устройств для проведения производственного контроля в организациях	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способов решения профессиональных задач, применительно к различным контекстам; демонстрация умений владения актуальными методами выполнения работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Владение навыками работы с различными источниками информации, необходимой для выполнения профессиональных задач; демонстрация умений структурировать полученную информацию, оценивать практическую значимость результатов поиска.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Определение задач профессионального и личностного развития, повышения квалификации, самообразования.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с членами коллектива, руководством, клиентами формирование благоприятного климата в коллективе; направленность профессиональных действий и	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.

	общения на командный результат, интересы других членов коллектива.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация умений грамотно излагать свои мысли в письменной и устной форме с учетом особенностей социального и культурного контекста, оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Формулирование собственных ценностных ориентиров по отношению к предмету и сферам деятельности, проявление гражданско-патриотической позиции демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдение норм экологической безопасности при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью и в быту; демонстрация эффективных действий в чрезвычайных ситуациях.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация применения нормативно-технической документации на государственном и иностранных языках в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 790 от 31.08.2022 г.

Сведения о переутверждении «Рабочей программы производственной (преддипломной) практики» на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			замененных	новых	аннулированных

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2023-2024 учебный год со следующими изменениями и дополнениями:

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), разделов и тем междисциплинарных курсов (МДК)	№ урока	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	5	
			108		
Тема 15. Цифровизация охраны окружающей среды, применение БПЛА	Содержание		36	2	
	61-62	<p>1. Современные направления цифровизации охраны окружающей среды</p> <p>Общие сведения о дистанционных методах экологического мониторинга. Анализ систем аэрокосмических средств экологического мониторинга. Современное состояние вопроса в обеспечении лидарного зондирования атмосферы. Анализ применения авиационных средств при проведении мониторинга качества атмосферного воздуха. Анализ развития беспилотных авиационных систем при проведении экологического мониторинга. Оценка опыта применения беспилотных авиационных систем в природопользовании. Преимущества и недостатки технологии. Технологические тренды БЛА.</p> <p>2. Общие сведения о БЛА. Определение БЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БЛА. Классификация БЛА по взлетной массе и дальности действия. Классификация БЛА по назначению. Классификация БЛА по принципу полета. Основные базовые элементы БЛА и их назначение.</p> <p>3. Характеристики атмосферы, влияющие на полет. Строение атмосферы. Основные физико- механические свойства воздуха. Причины и закономерности изменения температуры и плотности воздуха, атмосферного давления. Влажность воздуха и её влияния на плотность. Методы измерений температуры, влажности воздуха, атмосферного давления. Приборы, применяемые на метеорологических станциях аэродромов, точность измерений. Атмосферные фронты. Классификация атмосферных фронтов. Пространственная структура атмосферных фронтов, их перемещение и эволюция. Облачность теплых и холодных фронтов. Условия полета вблизи теплых, холодных фронтов и фронтов окклюзии. Образование облаков, классификация облаков. Оценка количества облаков. Условия полета в облаках различных форм. Классификация осадков. Виды конденсации. Насыщенный и ненасыщенный пар. Устойчивость атмосферы. Вертикальные движения воздуха.</p>			
	63-64				
	65-66				
	67-68				
	69-70				
	71-72				
	73-74				
	75-76				
	77-78				
	79-80				
	81-82				
	83-84				
	85-86				
	87-88				
	89-90				
	91-92				
93-94					
95-96					

		<p>Метеорологические явления, ухудшающие дальность видимости: мгла, песчаная буря, пыльная буря, дымка и туман, метель. Способы и средства предоставления метеорологической информации.</p> <p>4. Физические основы беспилотных летательных аппаратов. Понятие об электромагнитном спектре. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический. Природные условия съемки. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения. Оптико-метеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки. Основные свойства аэрофотоснимков. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности</p> <p>5. Применение БЛА в ООС. Основные положения экологического мониторинга в РФ. Возможности экологического мониторинга с применением БЛА в России. Обзор использования беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга. Экологический мониторинг на основе снимков, полученных с помощью беспилотных летательных аппаратов. Перспективы экологического мониторинга сельскохозяйственных объектов с использованием беспилотных летательных аппаратов.</p> <p>6. Предполетная подготовка. Единая процедура регистрации и постановки на учет для БЛА. Порядок использования воздушного пространства РФ беспилотными воздушными судами (БВС, БЛА, беспилотники, дроны). Составление полетного плана, который надлежит подавать в центр ОрВД для получения разрешения на полет.</p>		
	97-98 99-100	Лабораторная работа № 15. Определение количества и формы облаков	4	
	101-102 103-104 105-106	Лабораторная работа № 16. Построение кривых стратификации и состояния на аэрологической диаграмме	6	
	107-108 109-110 111-112	Лабораторная работа № 17. Подготовка сообщения на тему: "Горизонтальная дальность видимости" Составление отчета "Явления погоды, ухудшающие горизонтальную дальность видимости"	6	
	113-114 115-116 117-118	Лабораторная работа № 18. Метеорологическая оценка. Анализ метеорологических условий, построение розы ветров, определение влажности, количества осадков и других характеристик.	6	
	119-120 121-122 123-124	Лабораторная работа № 19. Экологический мониторинг. Составление плана/программы экологического мониторинга. Оценка возможности применения БЛА для проведения мониторинга.	6	
	125-126 127-128 129-130	Лабораторная работа № 20. Работа с картографическим материалом. Основные требования, предъявляемые к картам, условные обозначения, типы карт.	6	
	131-132 133-134 135-136 137-138	Лабораторная работа № 21. Фотоматериалы и их основные характеристики. Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок.	8	
	139-140 141-142 143-144 145-146	Лабораторная работа № 22. Свойства снимков. Разрешающая способность и разрешение снимков. Искажения снимков из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. (Основные формулы). Способы трансформирования снимков.	8	

147-148 149-150 151-152 153-154	Лабораторная работа № 23. Компьютерная обработка снимков.	8	
155-156 157-158 159-160 161-162 163-164	Лабораторная работа № 24. Процедура регистрации и постановки на учет для БЛА. Составление предполетного плана. Работа с сайтом Fpln.ru	10	
165-166 167-168	Лабораторная работа № 25. Изучение летно-технических характеристик современных БЛА Российских и зарубежного производства	4	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).	36	

Протокол № 10 от 3 мая 2023 г.

И.о. зав. кафедрой ПЭ, д-р техн. наук, доцент  / Ж.А. Сапронова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/