

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
«20» 18 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
высоких технологий
А.К. Гушин
«20» 18 г.



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

по специальности
**20.02.01 Рациональное использование
природохозяйственных комплексов (базовой подготовки)**
(на базе основного общего образования)

Белгород, 2018 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 18 апреля 2014 № 351), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы **20.00.00. Техносферная безопасность и природообустройство**.

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

Разработчик: канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова  Старостина И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной экологии.

Протокол № 17 от «11» мая 2018 г.
Зав. кафедрой, д-р техн. наук, проф.  / С.В. Свергузова /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии профессиональных дисциплин:

Протокол № 1 от « 23 » мая 2018 г.

Председатель ЦМК профессиональных дисциплин,
канд. техн. наук, ст. преп.  / М.Ю. Дребзгова /

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ОРГАНИЗАЦИЯХ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы **20.00.00. Техносферная безопасность и природообустройство**, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Промышленная экология и промышленная радиэкология и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.
2. Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- применения природосберегающих технологий в организациях;
- проведения химических анализов в контрольных точках технологических процессов;
- работы в группах по проведению производственного экологического контроля.

уметь:

- организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- эксплуатировать приборы и оборудование экологического контроля и средств инженерной защиты окружающей среды;
- участвовать в испытаниях природоохранного оборудования и введении его в эксплуатацию;
- осуществлять в организациях контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов;
- составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий;
- осуществлять производственный экологический контроль;

- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

знать:

- структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях;
- основы технологии производств, их экологические особенности;
- устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования экологического контроля;
- состав промышленных выбросов и сбросов различных производств;
- основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;
- принципы работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки;
- источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле;
- технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами;
- современные природосберегающие технологии;
- основные принципы организации и создания экологически чистых производств;
- приоритетные направления развития экологически чистых производств;
- технологии малоотходных производств;
- систему контроля технологических процессов;
- директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы;
- правила и нормы охраны труда и технической безопасности;
- основы трудового законодательства;
- принципы производственного экологического контроля.

1.3. Использование в программе часов вариативной части

По рекомендации работодателей объем МДК 02.01 «Промышленная экология и промышленная радиоэкология» профессионального модуля ПМ.02. «Производственный экологический контроль в организациях» увеличен на 299 часов за счет вариативной части.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – **660** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **408** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **272** часа;

самостоятельной работы обучающегося – **136** часов;

учебной и производственной практики – **252** часа.

По итогам обучения **МДК 02.01 «Промышленная экология и промышленная радиоэкология»** предусмотрен дифференцированный зачет в 7 семестре.

По итогам прохождения **учебной практики** предусмотрен дифференцированный зачет в 6 семестре.

По итогам прохождения **производственной практики** предусмотрен дифференцированный зачет в 7 семестре.

Итоговая аттестация **ПМ.02. Производственный экологический контроль в организациях** – в форме экзамена по модулю.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности по **производственному экологическому контролю в организациях**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях
ПК 2.2	Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	лекции	Лабораторные работы и практические занятия, часов	Всего, часов	в т. ч. консультации, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1 - 2.2	МДК 02.01 Промышленная экология и промышленная радиозэкология	408	272	148	124	136	-		
ПК 2.1 - 2.2	Учебная практика, часов	180						180	-
ПК 2.1 - 2.2	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	72						-	72
Всего:		660	272	148	124	136	-	180	72

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
Раздел ПМ 02. Производственный экологический контроль в организациях			408	
МДК 02.01 Промышленная экология и промышленная радиэкология			408	
3 курс 6 семестр				
Тема 1. Цель дисциплины и задачи курса. Производственные процессы и технологические системы	Содержание		26	
	1-2	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.	12	2
	3-4			
	5-6			
7-8				
9-10	Общие закономерности производственных процессов.			
11-12	Технологии основных промышленных производств. Характерные экологические проблемы основных промышленных производств, энергетического и транспортного комплекса. 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.			
13-14	Лабораторная работа № 1	4		
15-16	Составление и анализ блок-схемы конкретного промышленного предприятия			
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы,		10	

1	2	3	4	5
	подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).			
Тема 2. Экологически чистые производства – основа охраны окружающей среды от загрязнения	Содержание		24	
	17-18 19-20 21-22 23-24	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. Малоотходные производства Понятие «малоотходны производства». Технология малоотходных производств. Современные природосберегающие технологии. Организация рационального природопользования на производстве. 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.	8	2
	25-26 27-28	Лабораторная работа № 2 Составление жизненного цикла конкретного продукта.	4	
	29-30	Лабораторная работа № 3 Составление экобаланса.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		10	
Тема 3. Источники воздействия на окружающую среду.	Содержание		22	
	31-32 33-34 35-36	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,	6	2

1	2	3	4	5
		форма. Санитарно-защитная зона предприятия. Директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам воздействия на окружающую среду.		
	37-38 39-40	Лабораторная работа №4 Инвентаризация источников воздействия на окружающую среду.	4	
	41-42 43-44	Лабораторная работа № Расчет выбросов пыли сыпучих материалов от неорганизованных источников	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).		8	
Тема 4. Охрана атмосферного воздуха на предприятиях.	Содержание		40	
	45-46	Состав промышленных выбросов различных производств.	12	2
	47-48	Нормирование качества атмосферного воздуха. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха. Основные способы предотвращения и улавливания выбросов.		
	49-50			
	51-52			
53-54	Очистка газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей.			
55-56	Характеристики пыли. Механическая, гидравлическая, электрическая очистка воздуха от аэрозолей. Сущность методов. Конструктивное оформление: принцип работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки. 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.			
57-58 59-60 61-62	Лабораторная работа №5 Воздушные выбросы. Пылевое загрязнение.	6		
63-64 65-66 67-68	Лабораторная работа № 6 Пылевое загрязнение воздушных масс. Исследование свойств твердых мелко-дисперсных материалов.	6		

1	2	3	4	5
	69-70 71-72 73-74	Лабораторная работа № 10 Определение качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации	6	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		10	
Тема 5. Производственный экологический контроль	Содержание		40	
	75-76 77-78 79-80 81-82 83-84 85-86 87-88	Производственный экологический контроль. Основные направления и аспекты экологической деятельности. Типовые формы первичной учетной документации. Основные виды экологической отчетности. Экологический паспорт предприятия. Экономический ущерб окружающей среде от загрязнения. Определение экономического ущерба от загрязнения природных компонентов окружающей среды. Определение платы за загрязнение окружающей среды передвижных источников загрязнения и размещение отходов. Изучение устройств, принцип действия, способов эксплуатации, правил хранения и несложный ремонт приборов и оборудования экологического контроля.	14	2
	89-90 91-92	Лабораторная работа № 13 Изучение устройств, принцип действия, способов эксплуатации, правил хранения и несложный ремонт приборов и оборудования экологического контроля.	4	
	93-94 95-96	Лабораторная работа № 14 Определение платы за выбросы от стационарных источников.	4	
	97-98 99-100	Лабораторная работа № 16 Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта.	4	
	101-102 103-104	Лабораторная работа № 17 Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты	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).		10	

Учебная практика («Производственный экологический контроль в организациях»)		180	2
Виды работ:			
1. Цели и задачи практики. Ознакомление обучающихся с программой практики, местом ее проведения. Подготовка рабочего места практики.		9	
2. Ознакомление с методикой и порядком проведения метеорологических наблюдений.		9	
3. Подготовка реактивов, лабораторной посуды и лабораторного оборудования к работе.		9	
4. Настройка оборудования, подготовка калибровочных графиков.		9	
5. Оценка чувствительности и предела обнаружения методов и методик анализа.		9	
6. Составление принципиальной схемы малоотходных технологий.		9	
7. Определение класса опасности производства.		18	
8. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятия.		9	
9. Расчет необходимой степени очистки отходящих газов предприятия.		9	
10. Изучение методов отбора проб из газового потока. Использование пылезаборных трубок.		9	
11. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта.		9	
12. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от нестационарных источников.		9	
13. Изучение устройств, принцип действия, способов эксплуатации, правил хранения приборов и оборудования экологического контроля.		9	
14. Несложный ремонт приборов и оборудования экологического контроля.		9	
15. Изучение требований к программе производственного экологического контроля предприятия. Определение необходимых данных для подготовки программы ПЭК.		9	
16. Разработка программы производственного экологического контроля на примере конкретного предприятия.		9	
17. Разработка отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля.		9	
18. Составление принципиальной схемы малоотходных технологий.		9	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета: защита отчетов по практике.			
4 курс 7 семестр			
Тема 6. Рациональное использование и охрана воды на предприятиях	Содержание	54	
	1-2 Основные группы промышленных сточных вод. 3-4 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. 5-6 7-8 9-10 11-12 Очистка сточных вод от взвешенных веществ. 13-14	22	2

15-16 17-18 19-20 21-22	<p>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> <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>		
23-24 25-26	<p>Лабораторная работа № 1 Основные показатели загрязненности сточных вод. Предельно-допустимые концентрации</p>	4	
27-28 29-30 31-32	<p>Лабораторная работа № 2 Органические загрязнители сточных вод. Химическое потребление кислорода.</p>	6	
33-34 35-36	<p>Лабораторная работа №3 Оценка качества воды методом биотестирования.</p>	4	
37-38 39-40 41-42 43-44	<p>Лабораторная работа № 4 Основные методы очистки сточных вод. Сорбционная очистка воды.</p>	8	
Самостоятельная работа обучающегося:		10	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).			

Тема 7. Охрана почв и недр. Отходы производства и потребления	Содержание		26	
	45-46 47-48 49-50 51-52	Отходы производства и потребления. Основные источники и масштабы образования отходов. Классификация отходов и их характеристики. Системы сбора, транспортировки и складирования отходов. Основные положения ФЗ России «Об отходах производства и потребления». Антропогенное воздействие на литосферу. Нормирование загрязнений в почве. Классификация и технологии ремедиации почв.	8	2
	53-54 55-56 57-58	Лабораторная работа № 5 Загрязнение почв. Оценка загрязненности почвы методом биоиндикации	6	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		12	
Тема 8. Территориально-промышленные комплексы	Содержание		18	
	59-60 61-62 63-64	ТПК как форма организации производств. Понятие территориально-производственного комплекса. Структура организации ТПК. Принципы развития ТПК. Проблемы организации безотходных ТПК. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки. Направления развития промышленных экологических систем и эколого-промышленных парков. Проблемы и пути их решения при организации эколого-промышленных парков. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки.	6	2
	65-66 67-68	Лабораторная работа № 6 Безотходные технологии и принципы их организации.	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).		8	
Тема 9. Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации	Содержание		20	
	69-70 71-72 73-74	Антропогенные процессы в геологической среде. Экологическое равновесие в системах “человек – окружающая среда”. Пока-	6	2

		затели экологической устойчивости, равновесие в промышленных геотехнических системах. Чрезвычайные ситуации. Пути повышения инженерной устойчивости объектов. Прогнозирование химической обстановки при авариях со СДЯВ.		
	75-76 77-78 79-80	Лабораторная работа № 7 Чрезвычайные ситуации и их виды.	6	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		8	
Тема 10. Промышленная радиоэкология. Теоретические основы радиологии.	Содержание		28	
	81-82 83-84 85-86 87-88 89-90	Общие сведения и основные понятия. Содержание и задачи раздела «Промышленная радиоэкология». История открытия радиоактивных превращений и ионизирующих излучений. 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.	10	2
	91-92 93-94 95-96 97-98	Лабораторная работа № 8 Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения.	8	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		10	

Тема 11. Природные и искусственные источники радиоактивного загрязнения	Содержание		24	
	99-100 101-102 103-104 105-106 107-108	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.	10	2
	109-110 111-112	Лабораторная работа № Нормирование содержания радионуклидов в строительных материалах.	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).		10	
Тема 12. Радиоактивное загрязнение окружающей среды техногенными источниками ионизирующих излучений	Содержание		30	
	113-114 115-116 117-118 119-120 121-122 123-124	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.	12	2
	125-126 127-128	Лабораторная работа № Дозы излучения.	4	

	129-130 131-132 133-134	Лабораторная работа № Классификация радиоактивных отходов. Способы захоронения радиоактивных отходов.	6	
	Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).		8	
Тема 13. Методы измерения ионизирующих излучений	Содержание		28	
	135-136 137-138 139-140 141-142 143-144	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. Спектрометрические 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.	10	2
	145-146 147-148	Лабораторная работа № Оценка радиоактивности объектов окружающей среды. Виды и задачи мониторинга радиационного загрязнения.	4	
	149-150 151-152	Лабораторная работа № Изучение устройства и функционирования дозиметрических приборов.	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).		10	

Тема 14. Принципы нормирования облучения человека. Радиационная безопасность	Содержание		26	
	153-154 155-156 157-158 159-160 161-162 163-164	<p>Принципы нормирования. Концептуальные основы нормирования уровней облучения человека. Концепция приемлемого риска. Принципы нормирования, обоснование и оптимизация, как основа обеспечения радиационной безопасности.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>	12	2
	165-166 167-168	<p>Лабораторная работа № Основы радиотоксикологии. Лучевая болезнь.</p>	4	
		<p>Самостоятельная работа обучающегося: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к индивидуальным опросам (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателям).</p>	12	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю			72	
<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение инструкций по технике безопасности и противопожарной безопасности и соблюдение норм техники безопасности и противопожарной безопасности. 2. Общие сведения о предприятии. 3. Знакомство со структурой предприятия. 4. Составление и анализ технологической блок-схемы производства. 5. Изучение характеристик исходного сырья и степень его использования в основном производстве. 6. Определение контрольных точек технологического производства для проведения химических анализов. 				

7. Изучение тепловой и энергетической базы предприятия. 8. Изучение систем водоснабжения и канализации предприятия. 9. Изучение устройств, принципа действия, способа эксплуатации, правил хранения приборов и оборудования экологического контроля. 10. Проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях. 11. Знакомство с системой контроля производства, с учетной документацией производственного экологического контроля на предприятии. 12. Знакомство с разрешительной экологической документацией предприятия (проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР и др.).		
Всего	660	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению.

Реализация профессионального модуля обеспечивается лабораториями: промышленной и радиоэкологии, водоподготовки и водоочистки, дозиметрии. Оборудование лаборатории промышленной и радиоэкологии:

- посадочные места по количеству обучающихся (стол 1x1,5м);
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением (или ноутбук):
 - 1. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
 - 2. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
 - 3. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 01.07.2020.
 - 4. Google Chrome. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
 - 5. Mozilla Firefox. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения;
- Мультимедиапроектор;
- Печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04, лабораторный шейкер АБУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101.

Оборудование лаборатории водоподготовки и водоочистки: Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

Оборудование лаборатории дозиметрии: Специализированная мебель. Дозиметр-радиометр ДКС-96, дозиметр-радиометр «ДРБП-03», радиометр радона и торона «Альфарад плюс АРП», радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», сцинтилляционный гамма-бета-спектрометр «Прогресс-БГ(П)» с использованием гамма- и бета-трактов спектрометра СКС-99 «Спутник», информационные стенды.

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.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательные учебную и производственную практики, которые могут проводиться концентрированно или рассредоточенно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Ларионов, Н. М.* Промышленная экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2017. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07526-7. — Текст: электронный. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423236>.

2. *Каракеян, В.И.* Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник СПО/ В.И. Каракеян, Е.А. Севрюкова; под общ. Ред. В.И. Каракеяна. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. - 397 с.

3. Промышленная экология и промышленная радиоэкология: методические указания для лабораторных работ предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов» / сост.: Сапронова Ж.А., Старостина И.В. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 22с. — Текст: электронный. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020021009400275200000654418>

4. Производственный экологический контроль в организациях. Методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов / сост. Старостина И.В. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 24 с. — Текст: электронный. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020021412033629300000655792>

5. Методические указания к проведению учебной практики по профессиональному модулю ПМ 02 «Производственный экологический контроль в организациях» для студентов, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов (базовой подготовки) / сост.: И.В. Старостина, Т.А. Василенко, Ж.А. Сапронова. –

Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 38 с. — Текст: электронный. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020021411423160900000657879>

6. Методические указания к проведению производственной практики по профессиональному модулю ПМ 02 «Производственный экологический контроль в организациях» для студентов, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов (базовой подготовки) / сост.: И.В. Старостина, Т.А. Василенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 26 с. — Текст: электронный. — URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020021411230580800000651811>

7. Родионов, А. И., Клушин, В.Н., Систер, В. Г. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы: учебник для СПО 5-е издание, исправл. и дополн. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. —283 с. — Серия: Профессиональное образование.

8. Родионов, А. И., Клушин, В.Н., Систер, В. Г. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы: учебник для СПО 5-е издание, исправл. и дополн. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. —218 с. — Серия: Профессиональное образование.

Дополнительные источники:

1. *Сорокин, Н.Д.* Тематический справочник по правовым и техническим актам в области охраны окружающей среды. 3-е издание. «Общедоступная серия» Библиотеки «Интеграла» / Н.Д. Сорокин. – Санкт-Петербург: Знание, 2015. – 170 с.

2. *Сорокин, Н.Д.* Пособие по постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. «Общедоступная серия» Библиотеки «Интеграла» / Н.Д. Сорокин. – Санкт-Петербург: Знание, 2016. – 105 с.

3. *Сорокин, Н.Д.* Пособие по разработке раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации на линейные объекты капитального строительства / Н.Д. Сорокин. – Санкт-Петербург: Знание, 2015. – 607 с.

4. *Каракеян, В.И.* Очистные сооружения. Учебник и практикум для СПО / В.И. Каракеян – М.: Изд. Юрайт, 2016. – 277 с.

5. *Митина, Н.Н.* Экология: учебник и практикум для студентов СПО / Н.Н. Митина, Б.М. Малашенков. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 362 с.

6. *Хван, Т.А.* Экологические основы природопользования 5-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО / Т.А. Хван, М.В. Шинкина – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 319 с.

Периодические издания:

1. Журнал «Экология и промышленность России».
2. Журнал «Экология производства».

Перечень интернет-ресурсов

<http://www.burondt.ru> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)
<http://www.ecoindustry.ru> - научно-практический портал «Экология производства» – источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии.

<http://www.ecoline.ru> - экологическая безопасность, энергетическая эффективность, наилучшие доступные технологии

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **«Производственный экологический контроль в организациях»** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

Учебные занятия, как правило, проводятся в виде лекций, консультаций, семинаров, лабораторных и практических занятий, контрольных и самостоятельных работ, коллоквиумов и т.д. Технологии проведения учебных занятий определяются многими факторами. С точки зрения управления образовательным процессом, выбор технологий определяется каждым преподавателем самостоятельно. Также в процессе обучения могут активно использоваться интенсивные методы преподавания, которые включают в себя деловые и ролевые игры, учебные ситуации, психологические тесты и упражнения, групповое решение практических примеров и задач. Все деловые игры направлены на развитие коммуникативных умений, снятие психологических барьеров, этой цели также служат практические упражнения в Т-группах. В процессе игры студенты учатся принимать единое решение, работать в коллективе, слушать окружающих и быть услышанными.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля **«Производственный экологический контроль в организациях»** и специальности среднего профессионального образования **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов**.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся. Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю са-

мостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения. Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (табл. 1).

Таблица 1. Показатели контроля и оценки результатов освоения ПМ

Результаты (освоенные профессиональные и общие концепции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 2.1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях	Организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;	<i>Экспертная оценка на лабораторных занятиях</i>
ПК 2.2. Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях	Составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; осуществлять производственный экологический контроль	<i>Экспертная оценка на лабораторных занятиях</i>
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области нормирования отходов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике</i>

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (табл. 2).

Таблица 2. Показатели оценки достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

**ЛИСТ
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2019-2020 учебный год без изменений.

Протокол № 10 от «16» мая 2019 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/

**ЛИСТ
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2020-2021 учебный год без изменений.

Протокол № 10/1 от «20» мая 2020 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гуцин/

ЛИСТ

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2021-2022 учебный год без изменений.

Протокол № 9 от «16» мая 2022 г.

Зав. кафедрой ПЭ, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

/ Директор колледжа высоких технологий  / А.К. Гушин /

ЛИСТ

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2022-2023 учебный год без изменений.

Протокол № 10 от «03» мая 2023 г.

И.о. зав. кафедрой ПЭ  / Ж.А. Сапронова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/