

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.10.2023 13:00:49

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.03.08 «Промышленная экология»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

### **Б1.В.03.08 «Промышленная экология»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

Е.М. Шишков, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	5
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	12

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	Владеть навыками проектирования типовых объектов профессиональной деятельности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования с учетом экологичности производства
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения производительности и интенсификации экологической защиты
	Уметь принимать конкретные технические решения при проектировании объектов электроэнергетики, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Практико-ориентированный проект; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Практико-ориентированный проект	Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты; Практико-ориентированный проект; Проектирование автоматизированных систем; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	76	76
подготовка к зачету	8	8
подготовка к практическим занятиям	16	16
составление конспектов	52	52
<b>Итого: час</b>	108	108
<b>Итого: з.е.</b>	3	3

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы производственной экологии	4	0	2	22	28
2	Прикладная экология	8	0	10	26	44
3	Экологическая защита и охрана окружающей среды	4	0	4	28	36
	<b>Итого</b>	16	0	16	76	108

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>5 семестр</b>				
1	Основы производственной экологии	Введение. Нормативно-законодательная база промышленной экологии	Основные понятия и определения промышленной экологии. Взаимосвязь производственных и экологических процессов. Законодательство и управление в области производственной экологии. Правовое регулирование в сфере охраны окружающей среды. Международное экологическое право.	2

2	Основы производственной экологии	Природные ресурсы и их использование	Наука экология и природопользование. Глобальные проблемы экологии. Природные ресурсы и их использование. Принципы рационального природопользования	2
3	Прикладная экология	Источники загрязнения атмосферного воздуха	Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Технические средства и методы защиты атмосферы. Ло-кальное загрязнение атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы для человека и окружающей среды. Промышленные выбросы в атмосферу.	2
4	Прикладная экология	Нормирование качества атмосферного воздуха	Предельно-допустимая концентрация вредных веществ. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха. Классификация систем очистки газовых выбросов. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Пылеулавливающие системы. Методы очистки газоздушных смесей	2
5	Прикладная экология	Загрязнения гидросферы	Основные источники антропогенного загрязнения гидросферы. Основные проблемы водообеспечения и водоотведения. Водоисточники, требования к качеству воды для промышленного водоснабжения. Основные группы промышленных сточных вод. Классификация примесей в сточных водах по физическим, химическим, биологическим и фазодисперсным показателям. Основные методы и технологии очистки промышленных сточных вод.	2
6	Прикладная экология	Загрязнения литосферы	Проблемы загрязнения литосферы. Основные источники загрязнения почвы. Загрязнение почвы тяжелыми металлами. Химическое загрязнение почвы. Принципы контроля загрязненности почв. Рекультивация земель	2
7	Экологическая защита и охрана окружающей среды	Основы экологического права	Экологическое законодательство Российской Федерации. Экологическая паспортизация, экспертиза, риск, стандартизация. Источники и масштабы образования отходов. Нормативы образования и лимиты размещения отходов. Классификация промышленных отходов. Методы подготовки и переработки отходов. Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами. Чистые производства	2
8	Экологическая защита и охрана окружающей среды	Экологический мониторинг	Методологические основы экологического мониторинга. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвы. Биотестирование в системах экологического мониторинга. Экологический надзор и контроль. Экологический паспорт предприятия. Управление в области производственной экологии.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>5 семестр</b>				
1	Основы производственной экологии	Законодательство и управление в области промышленной экологии	Принципы экологического права. Объекты экологического права. Экологические правонарушения	2
2	Прикладная экология	Изучение принципов и методов защиты атмосферы от вредных выбросов	Предельно допустимая, максимально разовая, среднесуточная концентрация веществ. Классификация вредных веществ по воздействию на организм человека	2
3	Прикладная экология	Очистка кислых сточных вод от ионов металлов	Способы и методы очистки сточных вод от ионов металлов. Методы очистки сточных вод от тяжелых металлов	2
4	Прикладная экология	Методы очистки воды. Очистка сточных вод активным хлором. Очистка сточных вод от коллоидных частиц	Механизм очистки сточных вод при обработке их активным хлором. Седиментация, коагуляция, флокуляция. Механизм действия коагулянтов и флокулянтов	2
5	Прикладная экология	Принципы и методы защиты гидросферы от вредных выбросов	Определение класса качества воды. Индекс загрязненности воды. Лимитируемые показатели при расчете индекса загрязненности	2
6	Прикладная экология	Защита земель и почвы от загрязнений	Основные источники антропогенного загрязнения почвы. Промышленные источники загрязнения почв. Нормирование химического загрязнения почв	2
7	Экологическая защита и охрана окружающей среды	Определение класса опасности отходов производства	Паспорт на опасные отходы. Классы опасности отходов для окружающей природной среды. Экологическая экспертиза деятельности в сфере отходов	2
8	Экологическая защита и охрана окружающей среды	Определение класса опасности отходов производства	Методы отнесения отходов к классу опасности. Нормативы образования отхода при производстве продукции	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>5 семестр</b>			
Основы производственной экологии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Задачи промышленной экологии. Правовое регулирование в сфере охраны окружающей среды. Международное экологическое право. Принципы рационального природопользования. Экология и инженерная охрана природы	20
Основы производственной экологии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Прикладная экология	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Воздействие промышленного производства на окружающую среду. Классификация загрязнений атмосферного воздуха. Основные примеси воздуха. Озоновый слой и его изменение. Парниковый эффект. Канцерогенные вещества и условия их образования	16
Прикладная экология	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	10
Экологическая защита и охрана окружающей среды	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и производств. Экологический паспорт предприятия. Правовое регулирование природопользования. Ответственность за экологические правонарушения	24
Экологическая защита и охрана окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
<b>Итого за семестр:</b>			<b>76</b>
<b>Итого:</b>			<b>76</b>

#### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)



№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Биотехнологии очистки сточных вод : учеб.-метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 53 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3409">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3409</a>	Электронный ресурс
2	Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и сертификация; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102545">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102545</a>	Электронный ресурс
3	Производственный экологический контроль : метод. указания к лаборатор. работам / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: В. Д. Измайлов, О. Ф. Заводская.- Самара, 2016.- 31 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2422">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2422</a>	Электронный ресурс
4	Промышленная экология; Издательство Южного федерального университета, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 87477">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 87477</a>	Электронный ресурс
5	Промышленная экология; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95015">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95015</a>	Электронный ресурс
6	Промышленная экология; Новосибирский государственный технический университет, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91694</a>	Электронный ресурс
7	Экология; Вузовское образование, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90201">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90201</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Промышленная экология; Нур-Принт, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 67125">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 67125</a>	Электронный ресурс
9	Расчет некоторых показателей качества окружающей природной среды : метод.указания к практич.занятиям / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: В. Д. Измайлов, Д. Е. Быков.- Самара, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2110">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2110</a>	Электронный ресурс
10	Экология: учебное пособие; Московский технический университет связи и информатики, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363</a>	Электронный ресурс
11	Экология: учебное пособие; Московский технический университет связи и информатики, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363</a>	Электронный ресурс
12	Экология: учебное пособие; Московский технический университет связи и информатики, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 97363</a>	Электронный ресурс
13	Экология; Вузовское образование, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90201">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90201</a>	Электронный ресурс

информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Производитель</b>	<b>Способ распространения</b>
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky End-Point Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>	<b>Режим доступа</b>
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	<a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология"	<a href="http://www.sevin.ru/fundecology/">http://www.sevin.ru/fundecology/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	"Зеленая ветвь" (экологический клуб)	<a href="http://www.greenbranch.ru/">http://www.greenbranch.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Всероссийский экологический портал	<a href="http://ecoportal.su/">http://ecoportal.su/</a>	Ресурсы открытого доступа

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **Лекционные занятия**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации,

соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

#### **Практические занятия**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

#### **Лабораторные занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.03.08 «Промышленная экология»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	Владеть навыками проектирования типовых объектов профессиональной деятельности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования с учетом экологичности производства
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения производительности и интенсификации экологической защиты
	Уметь принимать конкретные технические решения при проектировании объектов электроэнергетики, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Основы производственной экологии</b>				
ПК-3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	<b>Уметь</b> принимать конкретные технические решения при проектировании объектов электроэнергетики, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Вопросы к практическим работам	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проектирования типовых объектов профессиональной деятельности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования с учетом экологичности производства	Вопросы к практическим работам	Да	Нет

	<b>Знать</b> устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения производительности и интенсификации экологической защиты	Устный доклад	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный опрос	Да	Нет
<b>Прикладная экология</b>				
ПК-3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	<b>Уметь</b> принимать конкретные технические решения при проектировании объектов электроэнергетики, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Вопросы к практическим работам	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проектирования типовых объектов профессиональной деятельности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования с учетом экологичности производства	Вопросы к практическим работам	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный доклад	Да	Нет
<b>Экологическая защита и охрана окружающей среды</b>				
ПК-3 готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	<b>Уметь</b> принимать конкретные технические решения при проектировании объектов электроэнергетики, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Вопросы к практическим работам	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный доклад	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проектирования типовых объектов профессиональной деятельности; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования с учетом экологичности производства	Вопросы к практическим работам	Да	Нет
		Устный опрос	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
		Устный доклад	Да	Нет

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**  
**Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)**

1. Основные понятия промышленной экологии. Цели и задачи
2. Понятие экологически чистого производства. Основные направления создания экологически чистого производства.
3. Виды и источники загрязнения окружающей среды
4. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ
5. Нормирование атмосферных загрязнений: нормативы предельно допустимых концентраций и предельно допустимых уровней вредных физико-химических воздействий.
6. Очистка выбросов в атмосферу. Способы очистки газовой смеси
7. Очистка от пыли. Основные пылеулавливающие устройства
8. Физико-химические методы очистки газовых выбросов в атмосферу: абсорбция, адсорбция.
9. Каталитические методы очистки газовых выбросов в атмосферу: очистка от оксидов азота и углерода.
10. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере отведением выбросов на большую высоту.
11. Санитарно-защитная зона предприятия. Санитарная классификация предприятий, производств и иных объектов.
12. Виды загрязнений природных вод (физическое, химическое, биологическое загрязнение).
13. Способы обеззараживания и уменьшения жесткости воды
14. Механические методы очистки сточных вод: процеживание, отстаивание.
15. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация. Реагентная нейтрализация, нейтрализация через фильтрующие материалы.
16. Химические методы очистки сточных вод: окисление реагентами, содержащими хлор. Очистка сточных вод от цианидов и сульфидов в щелочной, кислой и нейтральных средах.
17. Химические методы очистки сточных вод: окисление пероксидом водорода и кислородом воздуха. Области применения. Достоинства и недостатки.
18. Химические методы очистки сточных вод: озонирование.
19. Химические методы очистки сточных вод: окисление перманганатом калия.
20. Выделение тяжелых металлов из кислых и щелочных промышленных стоков. Особенности очистки сточных вод от ионов амфотерных металлов.
21. Практическое использование методов обратного осмоса и ультрафильтрации при очистке стоков. Варианты реагентной ультрафильтрации, используемые при очистке сточных вод промышленных предприятий.
22. Электрохимические методы очистки сточных вод: метод анодного окисления и катодного восстановления. Области применения, достоинства и недостатки.
23. Физико-химические методы очистки сточных вод: электрокоагуляция и электрофлотация.
24. Биологическая очистка сточных вод в аэробных условиях. Аппаратурное оформление. Достоинства и недостатки.
25. Полигоны, как места захоронения твердых промышленных и бытовых отходов.



26. Классификация твердых отходов. Зависимость степени опасности промышленных отходов от суммарного индекса токсичности.
27. Способы переработки твердых отходов. Использование отходов как источника энергии.
28. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Способы утилизации осадков сточных вод.
29. Экологический надзор и контроль
30. Экологический мониторинг

### **Примерный перечень вопросов к отчету по практическим занятиям**

#### **Практическое занятие №1 «Законодательство и управление в области промышленной экологии»**

1. В каком законе отражены принципы экологического права?
2. Перечислите принципы охраны окружающей среды
3. Назовите объекты экологического права
4. Назовите объекты экологических правонарушений
5. Назовите субъекты экологических правонарушений
6. Какие санкции предусмотрены за нарушение законодательства в области окружающей среды?
7. Что является целью управления экологическим риском?
8. Критерии экологической безопасности, ее правовое обеспечение и нормативные уровни
9. Основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы экологической безопасности

#### **Практическое занятие № 2 «Изучение принципов и методов защиты атмосферы от вредных выбросов»**

1. Как классифицируются химические вещества в зависимости от их практического использования?
2. Как классифицируются вредные вещества по степени опасности?
3. Дайте определение предельно допустимой, максимально разовой, среднесуточной концентрации
4. Как классифицируются вредные вещества по воздействию на организм человека?
5. Какими принципами руководствуются при установлении ПДК?
6. По каким показателям происходит нормирование негативных факторов?
7. К каким профессиональным заболеваниям приводит воздействие аэрозолей?
8. Как осуществляется гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
9. Что такое эффект суммации и какие вредные вещества им обладают?
10. Укажите источники и виды вредных веществ, образующиеся в технологических процессах, характерных для нефтехимии и нефтепереработки
11. Назовите основные способы защиты атмосферы от вредных выбросов химического и нефтехимического производств

#### **Практическое занятие № 3 «Очистка кислых сточных вод от ионов металлов»**

1. Назовите методы очистки сточных вод от ионов металлов
2. Перечислите способы нейтрализации сточных вод
3. Какие сточные воды являются кислыми? В чем опасность кислых сточных вод?
4. Дайте понятие ПДК

5. Дайте определение рН
6. Обзор методов очистки сточных вод от тяжелых металлов
7. Проведите сравнительный анализ механических, химических, физико-химических и электрохимических методов очистки сточных вод от ионов металлов

#### **Практическое занятие № 4 «Методы очистки воды. Очистка сточных вод активным хлором. Очистка сточных вод от коллоидных частиц»**

1. Расскажите механизм очистки сточных вод при обработке их активным хлором
2. Напишите уравнения реакций, происходящих при очистке сточных вод активным хлором
3. Чем отличается процесс очистки питьевой воды активным хлором от очистки сточных вод. Поясните ответ с помощью кривой хлорирования, характеризующей процесс очистки
4. Напишите уравнения реакций, которые лежат в основе количественного определения остаточного хлора
5. Недостатки обеззараживания сточных вод хлорированием
6. Поясните отличие коллоидных растворов от истинных
7. Объясните, что такое золь, гидрозоль.
8. Дайте понятие седиментации, коагуляции, флокуляции
9. Объясните роль и механизм действия коагулянтов и флокулянтов
10. Как определяют степень коагуляции?

#### **Практическое занятие № 5 «Принципы и методы защиты гидросферы от вредных выбросов»**

1. Какие наиболее распространенные критерии оценки качества поверхностных вод в настоящее время используются?
2. Какие нормы качества воды по загрязняющим веществам используются при разработке нормативов предельно допустимого сброса в водные объекты?
3. Где можно найти информацию о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ в воде водоемов?
4. Как определяют класс качества воды?
5. Каким образом определяется индекс загрязненности воды?
6. Сколько классов качества воды, определяемых по значению удельного комбинаторного индекса загрязненности воды, существует?
7. Какие показатели входят в число основных, так называемых лимитируемых показателей при расчете индекса загрязненности?
8. Какие источники могут определять высокие уровни загрязнения воды?
9. Перечислите известные методы защиты гидросферы от вредных выбросов
10. Основные методы и технологии очистки промышленных сточных вод

#### **Практическое занятие № 6 «Защита земель и почвы от загрязнений»**

1. Что является критерием гигиенической оценки опасности загрязнения почвы вредными веществами?
2. Каким образом осуществляется нормирование химического загрязнения почв?
3. Какие разновидности ПДКп в зависимости от пути миграции химических веществ в сопредельные среды различают?
4. К какому числу классов опасности относят химические вещества, попадающие в почву из выбросов, сбросов, отходов?
5. Какие вещества, загрязняющие почву, относятся к высоко опасным веществам?
6. Назовите основные источники антропогенного загрязнения почвы

7. Укажите наиболее распространенные промышленные источники загрязнения почв
8. Перечислите методы и средства уменьшения загрязнения почв
9. Чем обусловлена кислотность почв? Что более благоприятно для растений – кислотность или щелочность?
10. Какие тяжелые металлы, присутствующие в почве, наиболее опасны?

### **Практическое занятие № 7-8 «Определение класса опасности отходов производства»**

1. Какими документами регламентируется лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению опасных отходов?
2. Как должна проводиться экологическая экспертиза деятельности в сфере отходов?
3. Для чего необходим паспорт на опасные отходы?
4. Классы опасности отходов для окружающей природной среды
5. Какие методы отнесения отходов к классу опасности вы знаете?
6. Как осуществляется экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности?
7. Дайте характеристику определения класса опасности отхода расчетным методом
8. Что такое норматив образования отхода при производстве продукции?
9. Какие виды обращения с отходами возможны кроме захоронения в соответствии с Законом РФ «Об отходах производства и потребления»?
10. К каким последствиям может привести неправильное обращение с отходами?

### **Примерные темы устного доклада**

1. Глобальные проблемы экологии
2. Экологические проблемы электроэнергетики в условиях реализации концепции устойчивого развития
3. Проблемы в области экологии в зависимости от вида используемого топлива
4. Экологический контроль за процессом производства электроэнергии
5. Сравнительная характеристика потребления топлива и загрязнения окружающей среды ТЭС и АЭС
6. Альтернативные источники электроэнергии и их влияние на экологию
7. Проблема энергосбережения
8. Свойства загрязняющих веществ, образующихся при сгорании топлива на ТЭС

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Устный доклад	Систематически в соответствии с расписанием занятий после изучения соответствующих разделов, устно	по пятибалльной шкале
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	по пятибалльной шкале

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и

интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных

дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Для оценивания тестовых заданий возможно использование балльно-рейтинговой оценки. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

#### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5 (отлично)	86 - 100
4	4 (хорошо)	61-85
3	3 (удовлетворительно)	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	Зачет	51-100