

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №5

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф. д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(подпись)

«14» мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

(Название дисциплины)


Код направления	10.05.03
Наименование направления/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2018г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доц., к.т.н., с.н.с.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

14.05.2018

Е.Н.Киприянова  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

14.05.2018 г, протокол № 01-05/18

Заведующий кафедрой № 5

проф., д.т.н., проф.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

14.05.2018

Е.Г. Семенова  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 10.05.03(07)

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

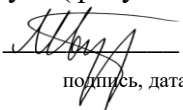
  
подпись, дата

14.05.2018

В.А. МЫЛЬНИКОВ  
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 3 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

  
подпись, дата

14.05.2018

М.В. Бураков  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Промышленная экология» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленность «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

ОК-7 «способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, в том числе в сфере профессиональной деятельности»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4 «способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах»;

ОПК-7 «способность применять приемы оказания первой помощи, методы защиты производственного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций».

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с взаимодействием человека и окружающей среды.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины " Промышленная экология" является ознакомление студентов с основными проблемами взаимодействия природы и общества, защиты окружающей среды, экономии энергетических, сырьевых и других природных ресурсов, а также развитие экологического мышления, необходимого для осознания роли инженера в реализации достижений науки и техники на современном этапе развития человеческого общества. А также изучение законов, закономерностей влияния производственной сферы на экологическую ситуацию и ее развитие, принципов действия, технологии инженерной защиты окружающей среды.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОК-7** «способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, в том числе в сфере профессиональной деятельности»:

знать - особенности социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий, встречающихся среди членов коллектива;

уметь - выделять и оценивать факторы, влияющие на самоорганизацию и самообразование;

владеть навыками - культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

иметь опыт деятельности - работы с коллегами для выполнения задач в области организации профессиональной деятельности;

**ОПК-4** «способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах»:

знать - аспекты применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской и правовой деятельности;

уметь - применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах;

владеть навыками - применения стандартных программных средств для поиска информации, научно-технической литературы и нормативной документации по охране окружающей среды, рациональному природопользованию;

иметь опыт деятельности - применения информационных технологий с позиций научно-исследовательской и правовой деятельности;

**ОПК-7** «способность применять приемы оказания первой помощи, методы защиты производственного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций»:

знать - о теоретических основах безопасности жизнедеятельности; правовых, нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности; средствах и методах повышения безопасности технических средств и технологических процессов;

уметь - проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений;

владеть навыками - действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим;

иметь опыт деятельности - методами измерения показателей состояния производственной среды.

**ПК-1** «способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке».

знать – основные тенденции и основные направления естественно-научного познания;

уметь – осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации;

владеть навыками – работы с нормативными и методическими материалами в сфере профессиональной деятельности;

иметь опыт деятельности – с информацией на иностранном языке.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Экология.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Безопасность жизнедеятельности
- Подготовка выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№ 1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	2/ 72	2/ 72
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час.,	34	34
<i>В том числе</i>		
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	38	38
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 1</b>					
<b>Раздел 1.</b> Промышленность и окружающая среда. Безотходное производство – основа рационального природопользования.	2	2			4
<b>Раздел 2.</b> Техносфера: функционирование, нормирование загрязнений.	2	-			4
<b>Раздел 3.</b> Загрязнение и защита атмосферы.	2	6			4
<b>Раздел 4.</b> Загрязнение и защита гидросферы.	2	-			4
<b>Раздел 5.</b> Загрязнение и защита литосферы.	2	-			4
<b>Раздел 6.</b> Экологические проблемы мегаполисов.	2	2			5
<b>Раздел 7.</b> Экологические проблемы энергетики.	2	4			5
<b>Раздел 8.</b> Транспорт и его влияние на окружающую среду.	2	3			4
<b>Раздел 9</b> Экологические аспекты освоения космического пространства.	1	-			4
Итого в семестре:	17	17			38
Итого:	17	17	0	0	38

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Семестр 1</b>	
<b>1</b>	<b>Промышленность и окружающая среда. Безотходное производство основа рационального природопользования.</b>

	<p>Промышленная экология – научная основа рационального природопользования. Ресурсный цикл. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Основные принципы рационального природопользования. Техногенный круговорот веществ в биосфере. Принципы экологизации промышленности.</p> <p>Понятие малоотходного и безотходного производства. Основные критерии и принципы создания безотходных производств. Рациональное использование сырья и энергии в безотходном производстве. Организация замкнутых циклов в производстве: материальные и энергетические балансы предприятий; комплексное использование сырья и энергии; создание мало- и безотходных производств, предприятий, промышленных объединений, территориально-промышленных комплексов, эколого-промышленных парков.</p>
2	<p><b>Техносфера: функционирование, нормирование загрязнений.</b></p> <p>Технологии различных отраслей промышленности: критерии оценки эффективности производства; структура и описание технологической системы, синтез, анализ и оптимизация технологической системы, сырьевая и энергетическая подсистемы технологической системы. Основные характеристики загрязнения окружающей среды. Нормирование качества окружающей природной среды.</p>
3	<p><b>Загрязнение и защита атмосферы.</b></p> <p>Закон о защите атмосферного воздуха. Рациональное использование атмосферного воздуха: воздух как сырье промышленности и как среда для рассеивания выбросов; анализ основных источников и загрязнителей атмосферы; уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии производства и внедрения систем очистки; перспективы создания замкнутых газооборотных систем промышленных предприятий.</p>
4	<p><b>Загрязнение и защита гидросферы.</b></p> <p>Гидросфера и ее структура как природного ресурса. Водный кодекс РФ. Мировой океан и его роль на планете. Загрязнение Мирового океана. Охрана вод суши. Самоочищение водных объектов. Системы мониторинга водных объектов. Рациональное использование воды: вода как сырье промышленности, универсальный растворитель и среда для рассеивания сбросов. Основные системы и проблемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Очистка промышленных сточных вод.</p>
5	<p><b>Загрязнение и защита литосферы.</b></p> <p>Литосфера и ее строение. Земельный кодекс РФ. Территориально-промышленные ландшафты. Состав и характеристики почв. Нормирование, контроль и оценка опасности загрязнения почв. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и захоронение особо токсичных и радиоактивных отходов</p>

<b>6</b>	<p><b>Экологические проблемы мегаполисов.</b></p> <p>Загрязнение атмосферы. Остров тепла. Дымки, туманы, смоги и видимость в городах. Закономерности рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере промышленных городов. Самоочищение атмосферы. Фоновые загрязнения атмосферы городов. Загрязнение поверхностных водоемов. Мониторинг городской среды.</p>
<b>7</b>	<p><b>Экологические проблемы энергетики.</b></p> <p>Роль энергетики в экономике. Основные способы получения энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Запас энергетических ресурсов и их роль в современной энергетике. Энергоемкость экономики и энергосбережение. Экологические проблемы производства энергии. Проблема теплового загрязнения. Состояние, перспективы и задачи российской энергетики. Альтернативные способы получения энергии (гидроэнергетика, ветроэнергетика, биоэнергетика, гелиоэнергетика, геотермальная энергетика, морская энергетика, водородная энергетика).</p>
<b>8</b>	<p><b>Транспорт и его влияние на окружающую среду.</b></p> <p>Влияние транспорта и дорог на окружающую среду. Снижение негативного влияния: совершенствование автомобилей и топлива; системы очистки газовых выбросов; альтернативные топлива, обращение с отходами, организация дорожного движения.</p>
<b>9</b>	<p><b>Экологические аспекты освоения космического пространства.</b></p> <p>Ракетно-космические комплексы и их воздействие на окружающую среду: предстартовая подготовка, фазы космического полета, районы падения, околоземное пространство. Состав и свойства: ракетных топлив; продуктов сгорания ракетных топлив; космический мусор. Пути снижения техногенного воздействия ракетно-космической техники на окружающую среду.</p>

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 1</b>				
1	Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями.	Решение типовых и ситуационных задач	2	1
2	Расчет зон активного загрязнения промышленного предприятия.	-«-	2	3
3	Расчет параметров загрязнения атмосферы (ИЗА, СИ, НП).		2	3
4	Определение приоритетных загрязняющих веществ и источников их выбросов.	-«-	2	3
5	Расчет размера санитарно-защитной зоны предприятия. Организация СЗЗ.	-«-	2	6
6	Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от сжигания	-«-	2	7



	топлива.			
7	Расчет высоты дымовой трубы для обеспечения рассеивания вредных веществ в атмосфере.	-«-	2	7
8	Расчет выбросов от транспорта	-«-	3	8
ВСЕГО:			17	-

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	38	38
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Подготовка к текущему контролю знаний	10	10
Подготовка к текущему контролю (ТК)	18	18

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
------	--------------------------------------	-------------------------------------

		(кроме электронных экземпляров)
(355.В-39)	А.Г.Ветошкин Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи+CD: Учебное пособие.-СПб.: Изд. «Лань», 2014.-415с.:ил.	ФО(1), СО(10)
(355.В-39)	А.Г.Ветошкин Инженерная защита водной среды: Учебное пособие.-СПб.: Издательство «Лань», 2014.-416с.:ил.	ФО(10), СО(10)

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
(658.Р60)	Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьев Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов –М.: Химия, Колос, 2005, 385с. Кол-во экз. в библи.	ФО(3),СО(12).
(681.2.Б24)	Баранов Д.А. Процессы и аппараты. Учебник.-М.: Академия,2005.-302с.	ФО(12),СО(40).
(353.К17)	Калыгин В.Г. Промышленная экология. Ч. Пособие.-М.: Академия,2004.-431с.	ФО(1), СО(15)
(502/К60)	Колесников С.И. Экологические основы природопользования. - Рост он/Д.: MapT, 2005.-334 с.	ФО(1), СО(15)
(504.Н63)	Николайкина Н.Е. Промышленная экология. Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта. Уч. Пособие.-М.: Академия, 2006.-239 с.	ФО(5), СО(30)

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	<b>Периодические издания</b>
<a href="http://www.kalvis.ru/">http://www.kalvis.ru/</a>	Журнал «Экология и промышленность России»
<a href="http://eco.tgizd.ru/">http://eco.tgizd.ru/</a>	Журнал «Экологические системы и приборы»
<a href="http://ecovestnik.ru/">http://ecovestnik.ru/</a>	Журнал «Экологический вестник России»
<a href="http://www.ecoindustry.ru/">http://www.ecoindustry.ru/</a>	Журнал «Экология производства»
	<b>Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ</b>
<a href="http://www.wri.org">http://www.wri.org</a>	сайт Института мировых природных ресурсов
<a href="http://www.unep.org">http://www.unep.org</a>	сайт Программы ООН по окружающей среде

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОК-7 «способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, в том числе в сфере профессиональной деятельности»
1	Промышленная экология
1	Экология
1	Иностранный язык
1	Экономика

1	Введение в специальность
2	Культурология
2	Учебная (ознакомительная) практика
2	Иностранный язык
3	Социальная психология
3	Психология и педагогика
3	Иностранный язык
4	Правоведение
4	Учебная практика
4	Иностранный язык
5	Криптографические методы защиты информации
6	Криптографические методы защиты информации
6	Мировая экономика
6	Производственная (эксплуатационная) практика
6	Международный бизнес
8	Производственная (конструкторская) практика
9	Научно-технический семинар
9	Прикладная экономика
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
10	Научно-технический семинар
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения современных информационных технологий для поиска информации в компьютерных системах, сетях, библиотечных фондах»	
1	Экология
1	Информатика
1	Промышленная экология
2	Основы программирования
2	Учебная (ознакомительная) практика
3	Основы программирования
3	Информационные технологии
4	Технологии и методы программирования
4	Безопасность жизнедеятельности
4	Основы информационной безопасности
4	Учебная практика
5	Теория информации
6	Теория информационной безопасности
6	Моделирование систем
6	Производственная (эксплуатационная) практика
7	Техническая защита информации
8	Языки программирования
8	Производственная (конструкторская) практика

8	Защита информации в распределенных информационных системах
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
10	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
10	Информационная безопасность распределенных информационных систем
10	Технология построения защищенных распределенных приложений
10	Производственная преддипломная практика
ОПК-7 «способность применять приемы оказания первой помощи, методы защиты производственного персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций»	
1	Промышленная экология
1	Экология
4	Безопасность жизнедеятельности
6	Производственная (эксплуатационная) практика
8	Производственная (конструкторская) практика
ПК-1 «способность осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке»	
1	Экология
1	Промышленная экология
2	Основы программирования
3	Основы программирования
6	Международный бизнес
6	Мировая экономика
8	Теория графов и ее приложения
9	Научно-технический семинар
10	Научно-технический семинар

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> </ul>

		- свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Ресурсный цикл. Основные принципы рационального природопользования
2	Виды источников загрязнения атмосферы Принципы экологизации промышленности
3	Техногенный круговорот веществ в биосфере
4	Организация замкнутых циклов в производстве: материальные и энергетические балансы предприятий; комплексное использование сырья и энергии;
5	Создание мало- и безотходных производств, предприятий, промышленных объединений, территориально-промышленных комплексов, эколого-промышленных парков

6	Основные характеристики загрязнения окружающей среды. Нормирование качества окружающей природной среды.
7	Воздух как сырье промышленности и как среда для рассеивания выбросов. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы.
8	Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии производства. Перспективы создания замкнутых газооборотных систем промышленных предприятий.
9	Гидросфера и ее структура как природного ресурса. Водный кодекс РФ.
10	Мировой океан и его роль на планете. Загрязнение Мирового океана.
11	Охрана вод суши. Самоочищение водных объектов. Системы мониторинга водных объектов
12	Рациональное использование воды. Ресурсы пресной воды.
13	Основные системы и проблемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод.
14	Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
15	Очистка промышленных сточных вод.
16	Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления.
17	Обезвреживание, переработка и захоронение особо токсичных и радиоактивных отходов.
18	Загрязнение атмосферы. Остров тепла. Дымки, туманы, смоги и видимость в городах.
19	Закономерности рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере промышленных городов. Самоочищение атмосферы
20	Фоновые загрязнение атмосферы городов. Загрязнение поверхностных водоемов. Мониторинг городской среды.
21	Основные способы получения энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Экологические проблемы производства энергии.
22	Проблема теплового загрязнения. Состояние, перспективы и задачи российской энергетики.
23	Альтернативные способы получения энергии (гидроэнергетика, ветроэнергетика, биоэнергетика, гелиоэнергетика, геотермальная энергетика, морская энергетика, водородная энергетика).
24	Транспорт и его влияние на окружающую среду.
25	Экологические аспекты освоения космического пространства.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области изучения законов, закономерностей влияния производственной сферы на экологическую ситуацию и ее развитие, принципов действия, технологии инженерной защиты окружающей среды, методов расчета приборов осуществляющих контроль за окружающей средой очистку выбросов и сбросов промышленных предприятий, конструирования новых устройств осуществляющих очистку выбросов и сбросов промышленных предприятий, проектирования.

Формирование навыков экспериментальных исследований, проведения расчетов.

Изучение влияния производственной сферы на экологическую ситуацию и ее развитие, в формировании системного и физического взгляда на пути нормализации экологической обстановки

#### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.



- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Формулирование темы, целей и задач
- Изложение материала
- Выводы и заключение.

**Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач, в том числе типовые, поверочные расчеты природоохранного оборудования;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности при обосновании выбора очистного оборудования;
- овладение новыми методами и методиками расчетов влияния систем очистки на состояние атмосферы и водных объектов;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к выбору природоохранного оборудования.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в форме выполнения упражнений, решения типовых задач, решения ситуационных задач.

Выполнение расчетных заданий позволяет развить способность студентов к самостоятельному решению прикладных инженерных задач, рассмотреть типовые задачи, возникающие при реализации мер по обеспечению техносферной и экологической безопасности и требующие осуществления расчетов.

### **Требования к проведению практических занятий**

Для прохождения курса практических занятий студент должен:

- знакомиться с планом проведения каждого занятия,
- перед каждым занятием изучать теоретический материал, необходимый для выполнения предусмотренных планом заданий, анализировать исследуемые проблемы и готовить вопросы по теме занятия,
- в установленные сроки выполнять индивидуальные практические задания и участвовать в дискуссиях и коллективном решении поставленных задач,
- следовать ходу управляемой дискуссии и указаниям преподавателя.

### **Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме зачета.

Зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой