



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись)

А.А. Еськин

(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента

  
(подпись)

К.А. Штым

(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Экологически устойчивые технологии в строительстве энергоэффективных зданий

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

Теплогазоснабжение и вентиляция

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 0 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 18 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен Не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **08.04.01 Строительство** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» 20 г.

Заведующий департаментом

К.А. Штым

Составитель: А.А. Еськин \_\_\_\_\_

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины **Экологически устойчивые технологии в строительстве энергоэффективных зданий**

Дисциплина «Экологически устойчивые технологии в строительстве энергоэффективных зданий» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина относится к факультативу учебного плана, не является обязательной дисциплиной (индекс ФТД.1). Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица/ 36 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 0, практики 18 академических часов, лабораторные работы 0, самостоятельная работа 18 академических часов, Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля За (зачет)

Студенты для изучения и понимания основных положений дисциплины «Экологически устойчивые технологии в строительстве энергоэффективных зданий» должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: физику; высшую математику; техническую термодинамику; отопление; вентиляцию; кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

**Цель дисциплины** - формирование понятий и принципов применения экоустойчивых технологий для создания энергоэффективных зданий.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение современного энергосберегающего оборудования для создания комфортного микроклимата в помещениях различной функциональной направленности.
- Практическое использование профессиональных программ для расчетов и графических работ.
- Освоение технологии проектирования инженерных систем для энергоэффективных зданий с применением экоустойчивых технологий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей профессиональной компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции
		ПК -3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции
		ПК -3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> технологические, технические и конструктивные особенности систем теплогазоснабжения, вентиляции и нетрадиционных источников энергии, последовательность расчета основных нагрузок систем жизнеобеспечения зданий и сооружений.
	<b>Умеет</b> правильно определить цели и задачи, кратко и достоверно обосновать результаты выполненной работы, оценить потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов и продукции
	<b>Владеет</b> эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией
ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> последовательность повествования, расчета, выделения и определения результатов работы, критически грамотно оценивать полученные результаты расчетов
	<b>Умеет</b> выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p><b>Владеет</b> инженерными расчетами, экономически достоверными выкладками, подтверждающими целесообразность и законченность выполненной работы</p>
<p>ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования</p>	<p><b>Знает</b> методы оценки инновационного потенциала экологически устойчивых технологий, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Умеет</b> правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов</p> <p><b>Владеет</b> технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем с применение экоустойчивых технологий.</p>

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекционные занятия не предусмотрены**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Практические занятия (36 часов)**

### **Занятие 1. Основы экологии (2 часа).**

Экология как наука. Структура биосферы и функции живого вещества. Структура, динамика экосистем, свойства популяций. Факторы среды обитания и закономерности их воздействия на организмы. Перспективные направления снижения антропогенных нагрузок на биосферу. Экологические правонарушения и виды ответственности. Назначение, способы проведения экологического мониторинга

### **Занятие 2. Влияние потребление тепловой энергии на состояние окружающей среды (2 часа).**

Основные источники загрязнения воздушного бассейна - теплоэлектростанции, котельные, автотранспорт, полигоны захоронения отходов, природные процессы. Физико-химические свойства загрязняющих воздушный бассейн веществ. Характерные виды загрязнения, их физико-химические свойства, воздействие загрязнения воздушного бассейна на человека и природу в целом. Понятие предельно-допустимых концентраций (ПДК), из значения.

### **Занятие 3. Практические решения в охране воздушного бассейна (2 часа).**

Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (технические решения). Способы и устройства очистки газовых выбросов от оксидов азота, оксидов серы. Каталитическое дожигание оксида углерода. Очистка вентиляционных и газовых выбросов о твердых частиц. Рекомендации по выбору газоочистных установок. Расчет ущерба от загрязнения воздушного

бассейна и экономической эффективности природоохранных мероприятий. Нормативы платы за вредные выбросы в атмосферу, обзор стоимости стандартных организационных, технологических и технических природоохранных мероприятий, выбор оптимальных вариантов.

**Занятие 4. Определение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (4 часа).**

Определение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу расчетным методом, а также с использованием программы автоматизированного расчета УПРЗА «ЭКОЛОГ». Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе расчетным методом, а также с использованием программы автоматизированного расчета УПРЗА «ЭКОЛОГ».

**Занятие 5. Проблема загрязнения окружающей среды полимерными материалами (2 часа).**

Экологические проблемы в химии и технологии полимерных материалов. Классификация полимерных отходов. Воздействие полимерных материалов на живые организмы. Методы утилизации и обезвреживания полимерных материалов. Очистка сточных вод и газовых выбросов. Основные принципы разработки безотходных технологий

**Занятие 6. Экологически чистые материалы из натуральных материалов (2 часа).**

Обзор технических характеристик, достоинств и недостатков натуральных утеплителей:

- Базальтовое волокно;
- Утеплитель из соломы;
- Соломит;
- Костробетон из льна и конопли;
- Пробковый утеплитель (дуб);

Утеплитель из камыша (камышит);

Торф (торфоплиты, торфоблоки)

Утеплитель из шерсти;

Кокосовое волокно (койра);

Пеностекло;

Фибролит;

Камка (утеплитель из водорослей).

### **Занятие 7. Энергосберегающие технологии, применяемые при конструировании и строительстве зданий (2 часа).**

Энергосберегающие градостроительные решения. Энергосберегающие архитектурно-планировочные решения. Энергосберегающие конструктивные системы. Энергосберегающие инженерные системы.

### **Занятие 8. Экологические устойчивые технологии для отопления и вентиляции зданий (2 часа).**

Применение геотермальной энергии для отопления зданий – тепловые насосы. Применение солнечной энергии для отопления здания – солнечные коллекторы.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------



			<b>выполнение</b>	
1	В течении семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	18 часов	Зачет
2	15-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	8 часов	Зачет
Итого:			72 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы, приведенной в разделе V.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к зачету помещены в фонд оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Экологически устойчивые технологии в строительстве энергоэффективных зданий	ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений	<b>Знает</b> технологические, технические и конструктивные особенности систем теплогазоснабжения, вентиляции и нетрадиционных источников энергии, последовательность расчета основных нагрузок систем жизнеобеспечения зданий и сооружений.	-	Зачет

		систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Умеет</b> правильно определить цели и задачи, кратко и достоверно обосновать результаты выполненной работы, оценить потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов и продукции	-	
			<b>Владеет</b> эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией	-	
		ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	<b>Знает</b> последовательность повествования, расчета, выделения и определения результатов работы, критически грамотно оценивать полученные результаты расчетов	-	
			<b>Умеет</b> выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	-	
			<b>Владеет</b> инженерными расчетами, экономически достоверными выкладками, подтверждающими целесообразность и законченность выполненной работы	-	
2		ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции,	<b>Знает</b> методы оценки инновационного потенциала экологически устойчивых технологий, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции систем теплогазоснабжения и вентиляции	-	
			<b>Умеет</b> правильно оценить инновационный потенциал,	-	

	документировани е результатов расчётного обоснования	риски коммерциализации проекта, выполнить технико- экономический анализ проектируемых объектов		
		<b>Владеет</b> технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем с применение экоустойчивых технологий.	-	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в строительстве : учебно-методический комплекс / Е. В. Нисковская ; [под общ. ред. А. Н. Гулькина] ; Дальневосточный федеральный университет Москва : Проспект, 2015, 306 с. [сайт]. — URL: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000872775>
2. Черешнев, И. В. Экологические аспекты формирования малоэтажных жилых зданий для городской застройки повышенной плотности : учебное пособие / И. В. Черешнев. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1394-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4975> (дата обращения: 20.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература**

1. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. СПб.: ОАО "НИИ Атмосфера", 20012. - 223 стр.  
<https://meganorm.ru/Data2/1/4293792/4293792228.pdf>

2. Техническая экология В. И. Полушкин, С. М. Анисимов, В. Ф. Васильев, А. М. Гримитлин. СПб.: Изд-во «АВОК Северо-Запад», 2004. - 157 стр.

<https://www.razym.ru/naukaobraz/uchebnik/232326-polushkin-vi-anisimov-sm-vasilev-vf-grimitlin-am-ohrana-vozdushnogo-basseyna.html>

3. Н.Д. Сорокин. Охрана окружающей среды на предприятии в 2009 году. СПб.: Изд-во «ВИС», 2009. - 695 стр.

<https://b-ok.org/book/1016311/889beb>

4. Квашнин И.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчёты и инвентаризация. М.: АВОК-ПРЕСС, 2008. 200 с.

<https://b-ok.org/book/2399026/51e161>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Информационная сеть «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru/>

2. Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК") <https://www.abok.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Программный пакет УПРЗА "Эколог".

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. Российский индекс научного цитирования <https://www.elibrary.ru/>

4. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно

в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для

использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену.** К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при

проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы для устного опроса**

1. Понятие расчетной площадки
2. От каких факторов зависит выделение пыли от неорганизованных источников?
3. От каких факторов зависит выброс пыли при деревообработке?
4. Какие типы устройств следует использовать для улавливания мелкой пыли?
5. Как определять эффективность пылеуловителя?
6. Что такое эффективность пылеуловителя?
7. Какие формы представления дисперсного состава вы знаете.
8. Почему для графического представления используется ВЛСК, что это такое?
9. Что такое нормальный закон распределения и в каком случае он используется?



10. Почему нормальные пыли не подчиняются нормальному закону распределения?

11. На что влияет шаг перебора направления ветра при расчете по программе?

12. На что влияет шаг сетки карты?

13. Какие технологии связаны с выбросами оксидов азота?

14. Какие технологии связаны с выбросами оксида углерода?

15. Какие технологии связаны с выбросами оксидов серы?

16. Какие технологии связаны с выбросами твердых частиц?

17. Какие технологии связаны с выбросами углеродов?

18. Приведите примеры глобального загрязнения атмосферного воздуха.

19. Приведите примеры масштабного загрязнения литосферы.

20. Перечислите приоритетные загрязнители атмосферного воздуха.

21. Что такое экология?

22. Что такое биогеоценоз?

23. Как оценить качество атмосферного воздуха?

24. Что такое "эффективность" пылеуловителя?

25. Законодательство в области охраны воздушного бассейна. Российское и иностранное законодательство в области охраны окружающей среды.

26. Понятия биосферы, атмосферы.

27. Проблемы антропогенного загрязнения окружающей природной среды.

28. Загрязнение воздушного бассейна. Физико-химические свойства загрязняющих воздушный бассейн веществ.

29. Характерные виды загрязнения, их физико-химические свойства, воздействие загрязнения воздушного бассейна на человека и природу в целом.

30. Понятие предельно-допустимых концентраций (ПДК), из значения.

31. Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Теплоэлектростанции, котельные, автотранспорт, полигоны захоронения отходов, природные процессы.

32. План-схема предприятия, ситуационный план, масштабная сетка, нормирование выбросов в период НМУ, план контроля за выбросами, таблица ПДВ.

### **Вопросы к зачету**

1. Единицы измерения концентраций.
2. Понятие ПДК.
3. Какие бывают ПДК.
4. Какие ПДК используются при расчете ПДВ и ВСВ?
5. Какие источники выбросов загрязняющих веществ вы знаете?
6. Какая разница между понятиями "источник выделения ЗВ" и "источник выбросов ЗВ"?
7. На какую наружную температуру производится расчет ПДК и почему?
8. От чего зависит коэффициент оседания ЗВ?
9. Что такое группа суммации ЗВ?
10. Как производится расчет концентраций для групп суммаций в точке при расчете рассеивания?
11. От чего зависит значение концентрации в отдельной точке расчетной площадки?
12. Какие мероприятия применяются для снижения выбросов ЗВ от неорганизованных источников?
13. Какие ЗВ выделяются при сжигании органического топлива?
14. От каких факторов зависит выброс оксидов азота (при горении топлива)?
15. От каких факторов зависит выброс оксида серы (при горении топлива)?

16. От каких факторов зависит выброс оксидов углерода (при горении топлива)?
17. Какие типы пылеочистительных устройств вы знаете?
18. Объясните принцип действия циклона.
19. Почему мелкая пыль плохо улавливается циклоном?
20. Что такое фракционная эффективность пылеуловителя?
21. Как определить требуемую эффективность пылеуловителя?
22. Чему равна общая эффективность пылеулавливающей установки?
23. Как влияет температура выброса на рассеивание примесей в атмосфере?
24. Могут ли изолинии приземной концентрации загрязняющих веществ быть не круглыми?
25. Что такое НМУ?
26. Что значит аббревиатура ПДК, ВДК, ОБУВ?
27. Что такое ПДВ?
28. Назовите вредные выбросы в атмосферу, которые образуются при сжигании газообразного топлива.
29. Назовите вредные выбросы в атмосферу, которые образуются при сжигании жидкого топлива.
30. Назовите вредные выбросы в атмосферу, которые образуются при сжигании твердого топлива.
31. Что такое инверсия температуры и какое влияние она оказывает на рассеивание примесей в атмосфере?
32. Основная цель проведения инвентаризации источников выбросов у предприятия.
33. Какие технологические способы снижения образования окислов азота при сжигании топлива вы знаете?
34. Какие способы очистки выбросов от окислов серы вы знаете?
35. Какие методы борьбы с выбросами оксида углерода при сжигании топлив вы знаете?

36. Какие факторы влияют на образование окислов азота при сжигании топлив?
37. Какие факторы определяют выброс оксидов серы при сжигании топлив?
38. Назовите виды наиболее безвредных топлив.
39. Что такое "фоновая" концентрация вредного вещества?
40. Как учитывается фоновая концентрация при определении ПДВ?
41. Для каких предприятий разрабатывается проект нормативов ПДВ?
42. Нормирование вредных выбросов в атмосферу. Правила составления проекта ПДВ, его содержание.
43. Характеристика промышленных предприятий как источников загрязнения атмосферы. Инвентаризация источников вредных выбросов.
44. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Расчет выбросов от котельных, автотранспорта, предприятий химической промышленности, металлургии, судоремонта, теплоэлектростанций.
45. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
46. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (технологические решения). Способы снижения образования окислов азота, оксидов серы, оксидов углерода, пыли, других загрязняющих веществ за счет изменения технологических процессов.
47. Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (технические решения). Способы и устройства очистки газовых выбросов от оксидов азота, оксидов серы. Каталитическое дожигание оксида углерода. Очистка вентиляционных и газовых выбросов твердых частиц. Рекомендации по выбору газоочистных установок.
48. Расчет ущерба от загрязнения воздушного бассейна и экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Нормативы платы за вредные выбросы в атмосферу, обзор стоимости стандартных

организационных, технологических и технических природоохранных мероприятий, выбор оптимальных вариантов.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.