

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ  
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТРАНСПОРТА» (Б1.В.ДВ.6.2)**  
для направления подготовки 13.03.01  
«Теплоэнергетика и теплотехника»  
профиля «Промышленная теплоэнергетика»  
Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»  
Протокол № 8 от «10» 06 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

«10» 06 2016 г.

Д.В. Никольский

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»  
Протокол № 1 от «30» 08 2014 г.

Программа актуализирована и продлена на 2014/2018 учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

«30» 08 2014 г.

Д.В. Никольский

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»  
Протокол №    от «  »    201   г.

Программа актуализирована и продлена на 201  /201   учебный год  
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»

«  »    201   г.

\_\_\_\_\_ Д.В. Никольский


## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № 3 от «25» 11 2015 г.

Заведующий кафедрой «Теплотехника  
и теплосиловые установки»


«25» 11 2015 г.

 Д.В. Никольский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«25» 11 2015 г.

 Д.В. Никольский

Председатель методической комиссии  
факультета «Транспортные  
энергетические установки»

«25» 11 2015 г.

 В.В. Никитин

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утверждённым 1 октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиля «Промышленная теплоэнергетика» по дисциплине «Экологические аспекты современной теплоэнергетики и транспорта».

Целью изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является получение необходимых знаний в области энергосбережения и энергоэффективности для проектирования, эксплуатации, энергетического обследования теплоэнергетического оборудования и теплотехнологических систем предприятий.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- физико-химические основы улавливания, обезвреживания и уменьшения вредного влияния на окружающую среду твердых, жидких и газообразных примесей, образующихся при эксплуатации теплоэнергетических установок и промышленных объектов;
- конструкции и устройства аппаратов и средств защиты окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок;
- причины образования твердых газообразных и жидких вредных веществ при эксплуатации ТЭУ.

### **Уметь:**

- использовать приобретенные знания для выбора наиболее эффективных методов и схем защиты среды обитания от конкретных загрязняющих веществ;
- осуществлять контроль за качеством окружающей среды с использованием соответствующих приборов и устройств.

### **Владеть:**

- знаниями по применению приборов и средств контроля за источниками загрязнения атмосферы (ИЗА);
- практическим опытом по эксплуатации различных технических систем, обеспечивающих защиту окружающей среды;
- основами законодательства в области охраны природы.

Приобретённые знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведённые в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п.

## 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)** соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

### **расчётно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:**

– способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

– способностью проводить расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

– способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (ПК-3).

### **научно-исследовательская деятельность:**

– способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4).

### **производственно-технологическая деятельность:**

– готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования (ПК-8);

– способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9);

– готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-10).

### **монтажно-наладочная деятельность:**

– готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах (ПК-11).

### **сервисно-эксплуатационная деятельность:**

– готовность участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования (ПК-12).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Экологические аспекты современной теплоэнергетики и транспорта» (Б1.В.ДВ.6.2) относится к вариативной части дисциплин по выбору обучающегося.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	54	54
В том числе:		
– лекции (Л)	18	18
– практические занятия (ПЗ)	36	36
– лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	90	90
Контроль	36	36
Форма контроля знаний	Э	Э
Общая трудоёмкость: час / з.е.	180/5	180/5

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	18	18
В том числе:		
– лекции (Л)	6	6
– практические занятия (ПЗ)	12	12
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	153	153
Контроль	9	9
Форма контроля знаний	КР + Э	КР + Э
Общая трудоёмкость: час / з.е.	180/5	180/5

### 5. Содержание и структура дисциплины

#### 5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Модуль 1</b>		
1	<i>Биосфера и источники её загрязнения.</i>	Биосфера. Рост загрязнений и проблемы равновесия в экосистеме. Атмосфера и человек. Основные загрязняющие вещества (ЗВ) и их характеристики. Типовые источники загрязнения атмосферы (ИЗА). Основные термины и определения ИЗА. Характеристики ИЗА в теплоэнергетике,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		железнодорожном транспорте.
2	<i>Основы законодательства и правовых норм в области охраны природы.</i>	Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Государственные стандарты: ГОСТ 17.0.0.01-76; ГОСТ 17.0.0.02-79; ГОСТ 17.2.1.01-76 «Атмосфера. Классификация выбросов по составу»; ГОСТ 17.2.3.01-86; ГОСТ 17.0.0.04-90 «Экологический паспорт промышленного предприятия». Отраслевые стандарты, нормативы и документы: ОНД-1-84; ОНД-86; ОНД-90, РД-34-02-305-17; РД 34-02-306-96 и др. СанПиН 2.2.6.576-96 «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха». Максимально-разовые и среднесуточные концентрации (ПДК) вредных веществ. Понятие предельно допустимого выброса (ПДВ).
3	<i>Организация контроля за ИЗА.</i>	Система трехуровневого контроля за ИЗА. Государственный контроль. Отраслевой контроль. Организация производственного контроля. Журналы первичного учета выбросов ЗВ: ПОД-1, ПОД-2, ПОД-3. технологические посты контроля за ИЗА.
<b>Модуль 2</b>		
4	<i>Выбросы вредных веществ с дымовыми газами</i>	Дымовые газы и содержащиеся в них токсичные вещества. Дымовой факел, след дымового факела. Процессы превращения ЗВ в приземном слое атмосферы. Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу от ТЭЦ: золы, оксидов углерода, оксидов серы, оксидов азота и ванадия. Способы рассеивания вредных веществ в атмосфере. Конструкция дымовых труб. Расчет рассеивания ЗВ в атмосфере и выбор оптимальной высоты дымовой трубы. Расчет концентраций ЗВ в атмосферном воздухе по следу дымового факела. Активные способы поддержания ПДК на допустимых уровнях.
5	<i>Технические средства измерения ЗВ в атмосферном воздухе.</i>	Методы, применяемые для инструментального анализа газовоздушных смесей: электрический, оптический, хроматографический, пламенно-ионизационный. Газоанализаторы: ГИАМ-10, 323-НН02, 334-КПИОЗ, 344-ХЛО2, 305-ФА01 и типа ИТ. Передвижная мобильная лаборатория контроля за ИЗА. Технические средства измерения параметров газовоздушных потоков: температуры, давления, скорости, влажности и объемного расхода. Определение ЗВ в дымовых газах котельной, в выбросах карбюраторных и дизельных ДВС.
<b>Модуль 3</b>		
6	<i>Методы и технические средства очистки дымовых газов от твердых загрязняющих веществ.</i>	Методы, техника и технология очистки газов от пыли и золы. Понятие эффективности (степени) очистки аппаратов и устройств. Сухой метод очистки. Пылеосадочные камеры. Инерционные пылеуловители. Жалюзийные аппараты. Циклоны. Вихревые пылеуловители. Фильтры. Мокрый метод очистки, его достоинства и недостатки. Полые форсуночные скрубберы. Скрубберы с подвижной насадкой. Газопромыватели центробежного действия. Газопромыватели ударно-инерциального действия. Скрубберы Вентури. Электрический метод очистки. Электрофильтры сухой и мокрой очистки.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Модуль 4</b>		
7	<i>Методы очистки дымовых газов от газообразных вредных веществ.</i>	Понятие о методах абсорбции, хемосорбции, адсорбции, термической и каталитической нейтрализации и их применение в технических средствах.
8	<i>Технологические процессы и аппараты, применяемые для очистки газов.</i>	<p>Процессы абсорбции с применением медно-аммиачных и медь-алюминово-хлоридных растворов. Каталитические процессы с применением катализаторов платиновой группы.</p> <p>Технологические процессы и аппараты, применяемые для очистки газов от диоксида серы. Методы очистки органического топлива от серы и серосодержащих элементов. Сепарационная очистка твердого топлива. Гидроочистка мазута с применением кобальтовых и никелевых катализаторов. Абсорбционная очистка газов от SO<sub>2</sub>: с применением пресной и морской воды; с применением известняка; с применением суспензий оксида магния MgO. Абсорбционная очистка газов от SO<sub>2</sub> с применением хемосорбентов в виде известняка, доломита и оксида марганца MnO.</p> <p>Технологические процессы и аппараты, используемые для очистки газов от оксида азота. Процессы комплексной абсорбционной очистки газов от оксидов азота и серы с применением растворов NaOH и Ca(OH)<sub>2</sub>. Процессы абсорбционной очистки газов от NO и NO<sub>2</sub> с применением торфощелочных сорбентов. Процессы очистки газов от NO<sub>2</sub> методами высокотемпературного каталитического восстановления. Мероприятия по уменьшению выбросов оксидов азота с дымовыми газами котельных установок.</p>
<b>Модуль 5</b>		
9	<i>Транспортно-дорожный комплекс и его влияние на экосистему.</i>	<p>Виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, воздушный, морской, речной, трубопроводный и их воздействие и вклад в загрязнение окружающей среды (ОС). Основные загрязнители ОС - автомобильный (89%), железнодорожный (7%). Загрязнение воздуха подвижными источниками. Шумовое и вибрационное воздействие транспорта. Показатели шумового воздействия. Влияние транспортно-дорожного комплекса на растительный и животный мир. Специфика воздействия автомобильного и железнодорожного транспорта на ОС. Автомобильные и железные дороги. Подвижной состав: магистральные тепловозы, вагоны, цистерны, путевая техника. Очистка цистерн от нефтепродуктов. Перевозка опасных грузов. Техногенные аварии на транспорте и их экологическое воздействие на ОС.</p>
10	<i>Мероприятия по снижению экологического воздействия транспорта на ОС.</i>	<p>Организационно-правовые, технические и эксплуатационные меры по снижению воздействия транспорта на ОС. Законы РФ «О транспортной деятельности», «О международных автомобильных перевозках и ответственности за нарушение правил таких перевозок». Мероприятия по снижению воздействия на ОС автотранспорта. Строительство окружных дорог. Повышение качества топлива.</p>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Перевод автомобилей на сжиженный газ. Применение нейтрализаторов выхлопных газов. Совершенствование ДВС. Использование альтернативных видов топлива (водород, этиловые и метиловые спирты, жидкий азот). Внедрение электромобилей и гибридных двигателей.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий Для очной формы обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Биосфера и источники её загрязнения.	1	2	-	9
2	Основы законодательства и правовых норм в области охраны природы.	2	4	-	9
3	Организация контроля за ИЗА.	2	2	-	9
4	Выбросы вредных веществ с дымовыми газами	2	4	-	9
5	Технические средства измерения ЗВ в атмосферном воздухе.	2	4	-	9
6	Методы и технические средства очистки дымовых газов от твердых загрязняющих веществ.	2	4	-	9
7	Методы очистки дымовых газов от газообразных вредных веществ.	1	4	-	9
8	Технологические процессы и аппараты, применяемые для очистки газов.	2	4	-	9
9	Транспортно-дорожный комплекс и его влияние на экосистему	2	4	-	9
10	Мероприятия по снижению экологического воздействия транспорта на ОС.	2	4	-	9
ИТОГО:		18	36	-	90

## Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	<i>Модуль 1</i>	1	2	-	30
2	<i>Модуль 2</i>	1	2	-	30
3	<i>Модуль 3</i>	1	2	-	30
4	<i>Модуль 4</i>	2	4	-	33
5	<i>Модуль 5</i>	1	2	-	30
ИТОГО:		6	12	-	153

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	<i>Модуль 1</i>	1) Галицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. М.: Издательство ОНИКС, 2010.-336 с. 2) Крылов В.И. Защита окружающей среды от
2.	<i>Модуль 2</i>	
3.	<i>Модуль 3</i>	
4.	<i>Модуль 4</i>	

5.	Модуль 5	<p>вредных выбросов теплоэнергетических установок: Учебное пособие. Ч.1. «Атмосфера».- СПб.: ПГУПС, 2009.-77 с.</p> <p>3) Крылов В.И., Крылов Д.В. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок: Учебное пособие. Ч.2. «Гидросфера».- СПб.: ПГУПС, 2015.-68 с.</p> <p>4) Крылов В.И. Расчет высоты дымовых труб отопительных и производственных котельных. СПб.: ПГУПС, 2010. – 16 с.</p>
----	----------	--

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Экологические аспекты современной теплоэнергетики и транспорта» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки» и утвержденным заведующим кафедрой.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Галицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды. М.: Издательство ОНИКС, 2010.-336 с.

2) Крылов В.И. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок: Учебное пособие. Ч.1. «Атмосфера».- СПб.: ПГУПС, 2009.-77 с.

3) Кожинов В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Учеб. пособие для ВУЗов. М.: ООО «БАСТЕТ», 2008.- 304с.

4) Крылов В.И. Расчет высоты дымовых труб отопительных и производственных котельных. СПб.: ПГУПС, 2010. – 16 с.

5) Крылов В.И., Крылов Д.В. Защита окружающей среды от вредных выбросов теплоэнергетических установок: Учебное пособие. Ч.2. «Гидросфера».- СПб.: ПГУПС, 2015.-68 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1) Техника и технология защиты воздушной среды: Учеб.пособие для вузов/В.В.Юшин и др.М.:Выс.шк.,2005.-391 с.

2) Кулигин В.Г. Промышленная экология: Учеб.пособие для вузов.М.:Академия, 2004.-432 с.

3) Яковлев С.В. Охрана окружающей среды: Учеб.пособие для вузов.М.:АСВ, 1998.-179 с.

4) Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб.для вузов/ С.В.Яковлев и др. М.:Стройиздат,1990.-511 с.

5) Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды. М.:Химия, 1989. - 512 с.

6) Белов С.В. Охрана окружающей среды. М.: Высшая школа,1991.-319 с.

7) Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов теплоэлектростанций. М.: Энергоиздат, 1981. – 296 с.

8) Технически средства защиты от вредных выбросов в атмосферу. СПб.: ПГУПС, 2005. – 17 с.

9) Бадачуев Б.Т. Экологическая безопасность предприятия. М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2011.-568с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»;

2. ГОСТ 17.2.1.01–76 – «Атмосфера. Классификация выбросов по составу»;

3. ГОСТ 17.2.3.01–86 – «Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»;

5. ГОСТ 17.2.3.02–78 «Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленных предприятий»;

6. ГОСТ 17.0.0.04–80 – «Экологический паспорт промышленного предприятия»;

7. ГОСТ 17.1.3.07–82 – «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков»

8. ГОСТ Р 51592 – 2000 – «Вода. Общие требования к отбору проб»;

9. ГОСТ Р 51593 – 2000 – «Вода питьевая. Отбор проб».

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;

3. Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведённом в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-

методического обеспечения, приведённого в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

- Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем приведены в Паспортах аудиторий/помещений.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

(в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).


Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Разработчик программы, доцент  
«25» 11 2015 г.

 В.И. Крылов