

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

**«ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ,
ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Б1.В.ДВ.1.2**

для направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

по профилю

«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» 06 201 6 г.

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

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«10» 06 201 6 г.

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

Протокол № 1 от «30» 08 201 7 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«30» 08 201 7 г.

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»

Д.В. Никольский

« » 201 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № 3 от «25» 11 201 5 г.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и теплосиловые
установки»
«25» 11 201 5 г.

 Д.В. Никольский

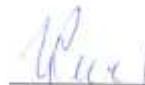
СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии
факультета «Транспортные и
энергетические системы»

«23» 11 201 5 г.

 В.В. Никитин

Руководитель магистерской программы
«23» 11 201 5 г.

 И.Г. Киселев

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 «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования».

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений и навыков деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физический смысл процессов, формирующих воздушно-тепловой режим в зданиях и сооружениях;
- основные требования нормативно-технической документации к микроклимату помещений и наружным ограждениям, средства обеспечения воздушного режима;
- методы и приемы анализа теплотехнических качеств наружных ограждений.
- конструктивные решения и принципы работы оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

Уметь:

- проводить сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;
- использовать полученные теоретические знания на практике;
- грамотно аргументировать принятое решение;
- защищать результаты проведенной работы.

Владеть:

- практическими навыками в области теплотехники при проектировании систем отопления и вентиляции и кондиционирования промышленных предприятий;

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

2.4 общей характеристики 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);
- 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);
- способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт (ПК-13).

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 «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» Б1.В.ДВ.1.2 относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		4	5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	120	48	72
В том числе:			
– лекции (Л)	34	16	18
– практические занятия (ПЗ)	52	16	36
– лабораторные работы (ЛР)	34	16	18
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	177	132	45
Контроль	27	-	27
Форма контроля знаний		3	Э+КП
Общая трудоёмкость: час / з.е.	324/9	180/5	144/4

Примечание: форма контроля знаний 4 семестр – зачет (З), 5 семестр – экзамен (Э) + курсовая работа (КР).

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	28	16	12
В том числе:			
– лекции (Л)	8	4	4
– практические занятия (ПЗ)	12	8	4
– лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	283	191	92
Контроль	13	9	4
Форма контроля знаний		Э	З+КП
Общая трудоёмкость: час / з.е.	324/9	216/6	108/3

Примечание: форма контроля знаний 3курс – зачет (З), 4 курс – экзамен (Э) + курсовая работа (КР).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Семестр 4 (Курс 3)		

1	Общие сведения о программе курса	<p>Общие сведения о программе курса «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования», его значение в подготовке бакалавров по специальности «Промышленная теплоэнергетика».</p> <p>Расчетные параметры наружного воздуха. Основы строительной теплофизики. Виды теплообмена. Передача теплоты через плоское однородное ограждение. Передача теплоты через наружные ограждения. Термические сопротивления. Полы на грунте. Расчет потерь теплоты отапливаемыми помещениями: основные и дополнительные. Удельная отопительная характеристика. Классификация систем отопления. Основные элементы и виды систем отопления. Характеристики теплоносителей. Рекомендации по назначению и выбору систем отопления.</p>
2	Инженерное оборудование систем водяного отопления.	<p>Системы водяного отопления. Присоединение систем отопления к тепловым сетям. Классификация систем. Схемы двухтрубных и однотрубных стояков. Принцип действия систем с естественной циркуляцией, развиваемое гравитационное давление. Основные схемы и элементы. Воздухоудаление. Расширительный сосуд. Системы с механическим побуждением. Схемы индивидуальных тепловых пунктов (ИТП). Насосное оборудование ИТП. Расходомеры, фильтры,шламоотделители, запорно – регулировочная арматура. Тепловой учет. Понятие о гидравлическом расчете. Определение поверхности нагревательных приборов: средней температуры, температурного напора, числа секций и типа приборов. Способы регулирования теплоотдачи приборов отопления. Микроклимат помещений, состояние атмосферного воздуха и воздуха помещений. Бытовые и производственные вредности. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Типы вредностей.</p>

		Теплообмен человека с окружающей средой. Требования ГОСТ, СНиП, СН к микроклимату помещений.
3	Прочие виды отопления. Тепловые сети.	Системы парового отопления низкого давления. Классификация. Схемы систем отопления и возврата конденсата в котельную. Элементы оборудования и их подбор. Особенности гидравлического расчета. Печное отопление: общие положения, классификация печей. Понятие от инфракрасном газовом отоплении. Тепловые сети. Передача теплоты через цилиндрические ограждения. Теплоотдача трубы, расположенной в полуограниченном массиве. Понятие о фиктивном слое. Изменение температуры среды при движении по трубопроводам. Тепловой и гидравлический расчет тепловых сетей.
Семестр 5 (Курс 4)		
4	Естественная вентиляция.	Классификация систем вентиляции. Принципы вентиляции зданий. Способы организации воздухообменов. Основные схемы подачи и удаления воздуха. Рециркуляция. Определение воздухообменов при общеобменной вентиляции: по расчету, по кратности, по санитарным нормам. Системы естественной вентиляции. Конструктивные элемент, принцип действия. Гравитационные канальные системы. Дефлекторы. Аэрационные проемы и фонари. Аэрация промышленных зданий. Аэродинамический расчет воздухопроводов. Проектирование гравитационных систем вентиляции.
5	Инженерное оборудование систем механической вентиляции.	Системы механической вентиляции. Конструктивные элементы и принципиальные схемы систем. Воздухоприемные устройства и шахты; вентиляционные каналы и воздухопроводы. Воздушное отопление. Назначение и область применения. Центральное и местное воздушное отопление. Совмещение центрального отопления с вентиляцией. Локализирующая вентиляция. Типы укрытий.

		<p>Определение воздухообменов через различные типы укрытий. Воздушно-тепловые завесы.</p> <p>Вентиляторы, фильтры, калориферы, шумоглушители, воздуховоды систем вентиляции. Воздухораспределение и воздухораспределительные устройства.</p>
6	Инженерное оборудование систем кондиционирования воздуха.	<p>Кондиционирование воздуха.</p> <p>Классификация. Центральные и местные кондиционеры. Принципиальные схемы центральных кондиционеров в зависимости от последовательностей обработки воздуха.</p> <p>«Сплит»-системы.</p>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Общие сведения о программе курса	2	10	14	10
2	Инженерное оборудование системы водяного отопления.	8	26	14	40
3	Прочие виды отопления. Тепловые сети.	6	2	0	30
4	Естественная вентиляция.	8	6	4	10
5	Инженерное оборудование систем механической вентиляции.	6	4	2	52
6	Инженерное оборудование систем кондиционирования воздуха.	4	4	0	35
Итого		34	52	34	177

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Общие сведения о программе курса	1	-	2	23
2	Инженерное оборудование системы водяного отопления.	2	8	4	60
3	Прочие виды отопления. Тепловые сети.	1	-	-	60
4	Естественная вентиляция.	2	4	2	20

5	Инженерное оборудование систем механической вентиляции.	1	-	-	60
6	Инженерное оборудование систем кондиционирования воздуха.	1	-	-	60
Итого		8	12	8	283

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1.	Общие сведения о программе курса	<p>1. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по выполнению практических заданий по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).</p> <p>2. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).</p> <p>3. 2. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по</p>
2.	Инженерное оборудование систем водяного отопления.	
3.	Прочие виды отопления. Тепловые сети.	
4.	Естественная вентиляция.	
5.	Инженерное оборудование систем механической вентиляции.	
6.	Инженерное оборудование систем кондиционирования воздуха.	

		<p>организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).</p>
--	--	---

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теплотехника и теплосиловые установки» и утверждённым заведующим кафедрой.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Тепловые сети. Гидравлический и тепловой расчет. [Текст]: учеб. пособие / И.Г. Киселев и др.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015 г., - 51 с. : ил.
2. Кудрин М.Ю. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. [Текст]: учеб. пособие /М.Ю. Кудрин. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС. Ч.1. Отопление, - 2015. - 41 с. : ил.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. / Е. Я. Соколов, 2009. - 472 с.
2. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: учеб. / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин, 2008. - 480 с.
3. Пырков В.В. Современные тепловые пункты автоматика и регулирование. К.: «Такісправи», 2007. – 250 с.
4. Сканави А. Н. Отопление [Текст] : учеб.для строит. спец. вузов / А. Н. Сканави, Л. М. Махов, 2006. - 576 с.
5. Полонский В. М. Автономное теплоснабжение: учеб.пособие для строит. вузов / В. М. Полонский, Г. И. Титов, А. В. Полонский, 2006. - 151 с.
6. Ливчак И. Ф. Развитие теплоснабжения, климатизации и вентиляции в России за 100 последних лет : учеб.пособие для вузов / И. Ф. Ливчак, Ю. Я. Кувшинов, 2004. - 93 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -109 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -95 с.
3. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -73 с.
4. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003. М-. ФАУ«ФЦС», 2012 г. -51с.
5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. М-. ФАУ«ФЦС», 2011 г. -16с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

4. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по выполнению практических заданий по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
6. 2. Б1.В.ДВ.1.2 «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
7. «Отопление и вентиляция». Методические указания к курсовому проектированию. СПб: ПГУПС, 2013. – 37с
8. Техническая термодинамика. [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. раб. / ПГУПС, каф. «Теплотехника и теплосиловые установки» ; сост. : Никольская О.К. [и др.] - СПб.: ПГУПС, 2011. – 46 с.: ил.
9. Тепломассообмен. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленная теплоэнергетика»/ ПГУПС, каф. «Теплотехника и теплосиловые установки»; сост. Киселев И.Г., Кудрин М.Ю., Краснов А.С. -СПб.: ПГУПС, 2011 г., - 46 с. : ил.
10. Гидрогазодинамика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленная теплоэнергетика»/ ПГУПС, каф. «Теплотехника и теплосиловые

установки»; сост. Никольский Д.В., Краснов А.С. - СПб., ПГУПС, 2011 г., - 21 с. : ил.

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. Электронная библиотека НЕБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> – свободный – Загл. с экрана;
3. Основные проблемы в теплоснабжении [электронный ресурс]: http://www.newenergetika.narod.ru/probl_teplo.html [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный – Загл. с экрана;
4. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;
5. 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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Инженерное оборудование систем отопления, вентиляции и кондиционирования» используются следующие информационные технологии:

- 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.

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



М.Ю. Кудрин

«_25_» ____11____ 2015 г.