ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ ГИДРАВЛИКИ» (Б1.Б.18.2)

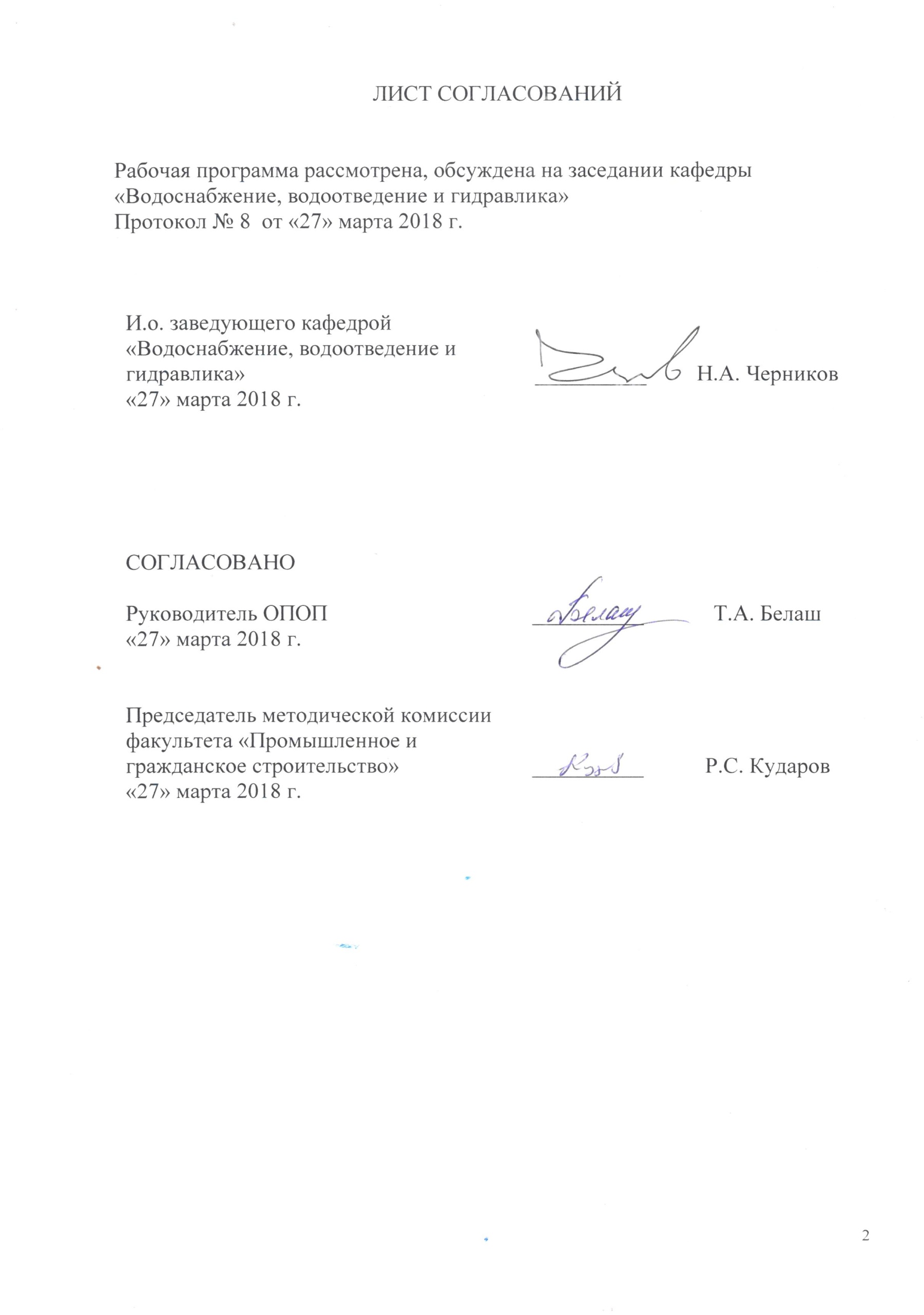
для направления 08.03.01 «Строительство»

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры

«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

Протокол № 8 от «27» марта 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| И.о. заведующего кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Н.А. Черников |
| «27» марта 2018 г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Руководитель ОПОП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Т.А. Белаш |
| «27» марта 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета «Промышленное и гражданское строительство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Р.С. Кударов |
| «27» марта 2018 г. |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» марта 2015 г., приказ № 201 по направлению 08.03.01 «Строительство» по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося для строительной, производственно-технологической, проектной и организационной деятельности в области водоснабжения и водоотведения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- теоретическая подготовка обучающихся, обеспечивающая возможность выбора систем подачи и распределения воды, отведения сточных вод, а также выполнения гидравлических расчетов сетей водоснабжения и водоотведения;

- изучение методов подготовки воды для целей водоснабжения и методов очистки сточных вод, обеспечивающих возможность рационального использования и охраны водных ресурсов.

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- основные положения статики и динамики жидкости, составляющие основу расчета гидротехнических систем, инженерных сетей и сооружений;

**-** основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, зданий, сооружений населенных мест и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем.

**УМЕТЬ:**

- выбирать типовые схемные решения систем водоснабжения

и водоотведения и зданий, населенных мест и городов.

**ВЛАДЕТЬ:**

**-** основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

– способностью использовать основные законы естественнонаучных

дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:**

–знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

**производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**:

* способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

**производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность:**

* способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);
* владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);

**монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность**:

* знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатации конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16);
* владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-17);
* владение методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования (ПК-18);
* способность организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем (ПК-19);
* способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20).

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 «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» (Б1.Б.18.2) относится к базовой части и является обязательной для обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
|  |  |
| 16  *–* | 16  *–* |
| 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | *9* | *9* |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 72/2 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – зачет (З).*

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
|  |  |
| 16  *–* | 16  *–* |
| 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | *9* | *9* |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – зачет (З).*

Для заочной формы обучения:

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| --- | --- | --- |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 8  4  *–*  4 | 8  4  *–*  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – зачет (З).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| **№ п/п** | | **Наименование**  **раздела**  **дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 |
| **Часть 1. Основы гидравлики** | | | |
| 1 | | Гидростатика | Основные физические свойства жидкости. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Сила давления жидкости на поверхность. Эпюры давлений. |
| 2 | | Гидродинамика | Гидравлические элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Гидравлические сопротивления. Гидравлические потери напора по длине и местные.  Режимы движения жидкости (ламинарное и турбулентное движение). Число Рейнольдса. Распределение скоростей по живому сечению потока при ламинарном и турбулентном режимах течения жидкости. Понятие о гладких и шероховатых поверхностях в условиях турбулентного режима движения.  Уравнение Бернулли. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли.  Истечение жидкости через отверстия в стенке резервуара.  Фильтрация. Виды движения жидкости в пористой среде. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. |
| **Часть 2. Водоснабжение** | | | |
| 3 | | Системы и схемы водоснабжения. Водозаборные сооружения | Водоснабжение – понятие, значение, краткая история развития. Основные категории водопотребителей. Классификация систем водоснабжения. Общая схема водоснабжения.  Характеристика источников водоснабжения. Водозаборные сооружения подземных вод. Водозаборные сооружения поверхностных вод. |
| 4 | | Сети и сооружения водоснабжения | Трассирование водопроводных сетей. Трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей.  Нормы водопотребления. Расчетные расходы водоснабжения. Напоры в наружной водопроводной сети. Теоретические основы гидравлического расчета водопроводной сети. Арматура водопроводной сети. Водонапорные и регулирующие емкости.  Классификация водопроводных насосных станций. Насосная установка. Основные параметры насосной установки. Совместная работа насоса и трубопровода. Параллельная и последовательная работа насосов. |
| 5 | | Подготовка воды для целей водоснабжения | Свойства воды и показатели ее качества. Основные методы подготовки питьевой воды. Технологическая схема обработки природной воды. |
| **Часть 3. Водоотведение** | | | |
| 6 | Системы, схемы, сети и сооружения водоотведения | | Водоотведение – понятие, значение, краткая история развития. Схемы водоотводящей сети. Системы водоотведения.  Трассирование сети водоотведения. Глубина заложения водоотводящей сети. Основные правила конструирования сети водоотведения.  Трубы на сети водоотведения. Колодцы на сети водоотведения. Насосные станции для перекачивания сточных вод.  Расчетные расходы сточных вод. Теоретические основы гидравлического расчета сети водоотведения. |
| 7 | Очистка сточных вод | | Характеристика сточных вод. Методы очистки сточных вод. Сооружения для механической очистки сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** |  |  |  |  |
| **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Гидростатика | 2 | - | 4 | 4 |
| 2 | Гидродинамика | 4 | - | 12 | 8 |
| 3 | Системы и схемы водоснабжения.  Водозаборные сооружения | 2 | - | - | 4 |
| 4 | Сети и сооружения водоснабжения | 5 | - | - | 5 |
| 5 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 1 | - | - | 2 |
| 6 | Системы, схемы, сети и сооружения водоотведения | 1 | - | - | 6 |
| 7 | Очистка сточных вод | 1 | - | - | 2 |
| **Итого** | | **16** | **-** | **16** | **31** |

Для очно - заочной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Гидростатика | 2 | - | 4 | 4 |
| 2 | Гидродинамика | 4 | - | 12 | 8 |
| 3 | Системы и схемы водоснабжения.  Водозаборные сооружения | 2 | - | - | 4 |
| 4 | Сети и сооружения водоснабжения | 5 | - | - | 5 |
| 5 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 1 | - | - | 2 |
| 6 | Системы, схемы, сети и сооружения водоотведения | 1 | - | - | 6 |
| 7 | Очистка сточных вод | 1 | - | - | 2 |
| **Итого** | | **16** | **-** | **16** | **31** |

Для заочной формы обучения:

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Гидростатика | 0,25 | - | 1 | 3 |
| 2 | Гидродинамика | 1 | - | 3 | 16 |
| 3 | Системы и схемы водоснабжения.  Водозаборные сооружения | 0,25 | - | - | 3 |
| 4 | Сети и сооружения водоснабжения | 1 | - | - | 16 |
| 5 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 0,25 | - | - | 3 |
| 6 | Системы, схемы, сети и сооружения водоотведения | 1 | - | - | 16 |
| 7 | Очистка сточных вод | 0,25 | - | - | 3 |
| **Итого** | | 4 | - | 4 | 60 |

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

| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Гидростатика | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3. Смирнов Ю. А., Шумейко Т. Б. Гидравлика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». – СПб.: ПГУПС, 2009. – 23с. |
| 2 | Гидродинамика | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3. Смирнов Ю. А., Шумейко Т. Б. Гидравлика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». – СПб.: ПГУПС, 2009. – 23с. |
| 3 | Системы и схемы водоснабжения.  Водозаборные сооружения | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3.Свод правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02 – 84. – Москва, 2013. – 145 с. |
| 4 | Сети и сооружения водоснабжения | 1Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3.Свод правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02 – 84. – Москва, 2013. – 145 с.  4. Шевелев Ф. А.     Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справ. пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр. - М. : Бастет, 2009. - 350 с. : табл. |
| 5 | Подготовка воды для целей водоснабжения | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3.Свод правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02 – 84. – Москва, 2013. – 145 с. |
| 6 | Системы, схемы, сети и сооружения водоотведения | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных , Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с.  4. Свод правил СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03 – 85. – Москва, 2013. – 100 с.   1. 5. Смирнов Ю. А., Юдин М. Ю., Шумейко Т. Б. Гидравлика, водоснабжение и водоотведение. Методические указания к решению задач для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». – СПб.: ПГУПС, 1997. – 42 с. |
| 7 | Очистка сточных вод | 1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / под ред. проф. В. С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 447 с.  2. Смирнов Ю.А. Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение: Конспект лекций / Ю.А.Смирнов. – СПб.: ПГУПС, 2012. – 166 с.  3. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных , Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с.  4. Свод правил СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03 – 85. – Москва, 2013. – 100 с.   1. 5. Смирнов Ю. А., Юдин М. Ю., Шумейко Т. Б. Гидравлика, водоснабжение и водоотведение. Методические указания к решению задач для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». – СПб.: ПГУПС, 1997. – 42 с. |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1.  Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник / В. С. Дикаревский [и др.] ; ред. В. С. Дикаревский. - 2-е изд., перераб. - М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2009. - 447 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).

2. Смирнов Ю. А.     Гидравлика. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : конспект лекций / Ю. А. Смирнов. - СПб. : ПГУПС, 2012. - 166 с. : ил.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Калицун В. И.     Гидравлика, водоснабжение и канализация [Текст] : Учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 2001. - 397 с.
2. Шевелев Ф. А.     Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справ. пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр. - М. : Бастет, 2009. - 350 с. : табл.
3. Лукиных А. А.     Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных , Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины:

1. Свод правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 02.04.02 – 84. – Москва, 2013. – 145 с.
2. Свод правил СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 02.04.03 – 85. – Москва, 2013. – 100 с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины:

1. Смирнов Ю. А., Шумейко Т. Б. Гидравлика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство». – СПб.: ПГУПС, 2009. – 23с.

**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. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана;
3. Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

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

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Обучающийся должен представить материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем, характеризующие формирование компетенций при изучении дисциплины (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 используются следующие информационные технологии:

* технические средства (компьютерная техника, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплексом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных 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**

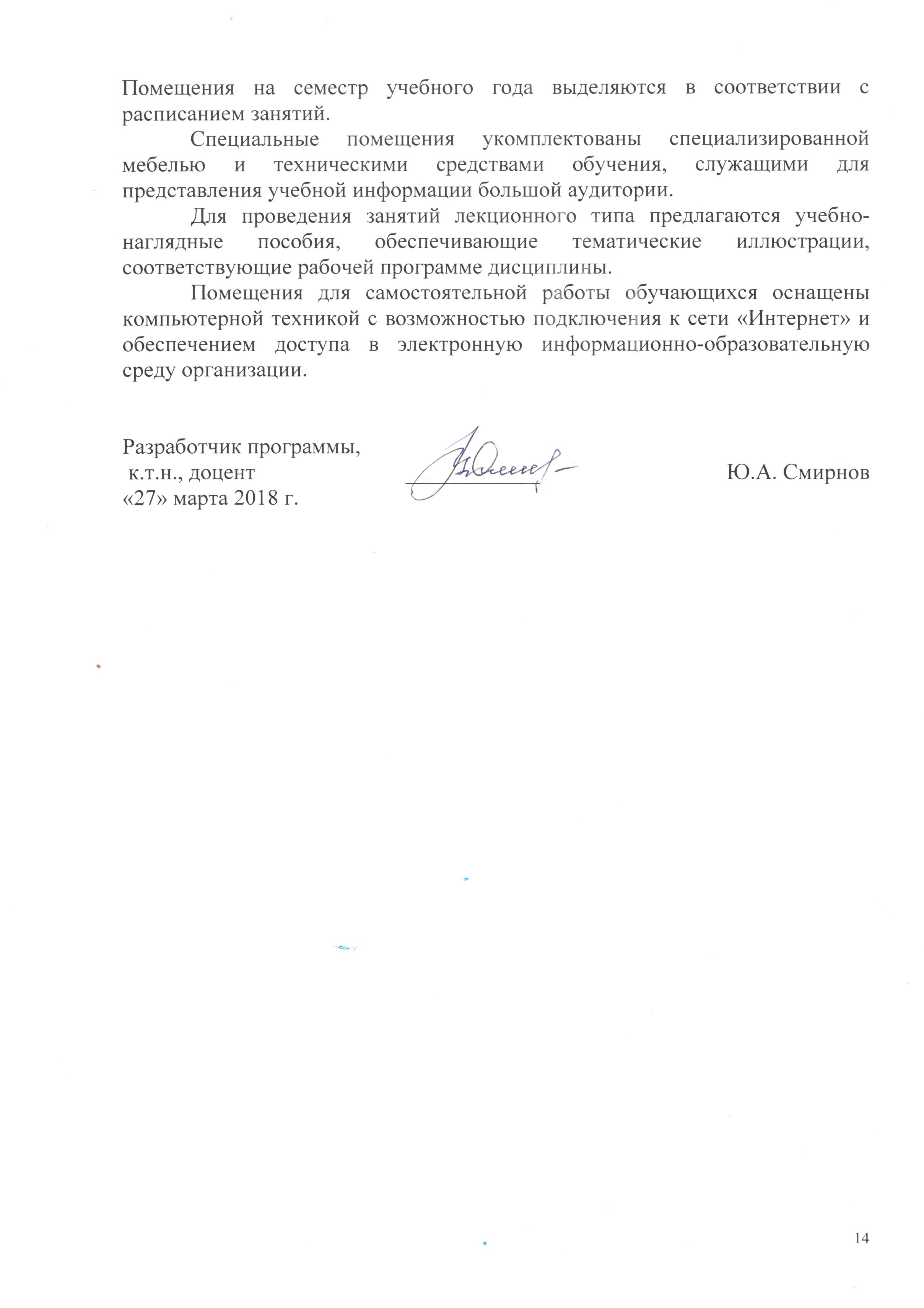
Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению 08.03.01 «Строительство» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

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

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

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



Разработчик программы,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.А. Смирнов

«27» марта 2018 г.