ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Здания»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА» (Б1.В.ДВ.5.1)

для направления

08.03.01 «Строительство»

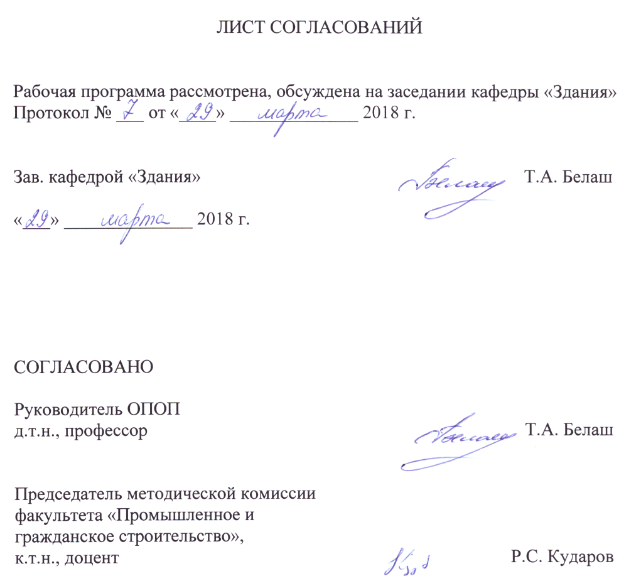
по профилю

«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**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 «Строительная физика».

Целью изучения дисциплины «Строительная физика» является умение анализировать климатические факторы с использованием нормативной и технической литературы, для определения рационального планировочного и конструктивного решения зданий, а также освоение методики определения физических параметров строительной среды для создания комфортных условий в зданиях различного вида.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение климатических условий строительства, характерных для различных регионов России;
* изучение теоретических и практических основ при определении физических параметров строительной среды.

**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**:

* терминологию дисциплины;
* влияние внешних климатических факторов на состояние ограждающих конструкций зданий;
* требования, предъявляемые к созданию комфортной среды в зданиях;
* методологию оценки комфортной среды с учетом основ теплотехники, светотехники и акустики.

**УМЕТЬ**:

* пользоваться нормативной литературой;
* проводить лабораторные измерения различного вида;
* выполнять теплотехнические расчеты ограждающих конструкций;
* выполнять расчеты по естественному освещению помещений в зданиях;
* определять акустические параметры строительных конструкций.

**ВЛАДЕТЬ**:

* знаниями в области физических законов природных процессов;
* навыками работы с лабораторно-измерительной аппаратурой;
* методами измерения теплотехнических и акустических параметров конструкций;
* знаниями в области проектирования комфортной среды в зданиях различного назначения с учетом нормативных требований;
* навыками применения эффективных строительных материалов для ограждающих конструкций;
* знаниями требований безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

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);
* способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

**изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:**

* знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
* способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

**экспериментально-исследовательская деятельность:**

* владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);
* способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15).

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 «Строительная физика» (Б1.В.ДВ.5.1) 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** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  -  16 | 32  16  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 67 | 67 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **9** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  -  16 | 32  16  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 67 | 67 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **5** |
| 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) | 96 | 96 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

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

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Климат и архитектура | Климат и его воздействие на человека. Благоприятные и неблаго-приятные климатические факторы. Влияние солнца на климат. Виды климата. Климатообразующие факторы. Влияние на климат океанических и воздушных течений, рельефа и характера поверхности суши. Климатические факторы, учитываемые в строительстве. Виды погоды. Климатическое районирование территории РФ.  Микроклимат помещений. Эксплуатационные режимы зданий. Виды помещений по требованиям к микроклимату. Понятие и факторы комфорта, индекс комфортности. Теплообмен тела человека. Нормиро-вание параметров микроклимата в помещениях. Параметры микрокли-мата помещений: влажность и температура воздуха и поверхностей, движение и состав воздуха, загрязнения, ионизация и воздухообмен. Контроль параметров микроклимата помещений. Температурно-влажностный режим наружных стен. |
| 2 | Учет климатические воздействий в строительстве | Температура. Виды теплопередачи. Теплопроводность, конвекция, излучение. Теплопотери здания, средства борьбы с ними.  Влажность. Абсолютная и относительная (парциальное давление). Точка росы. Воздействие влаги на строительные конструкции. Гидро-фильные и гидрофобные материалы. Капиллярность. Влагопроницаемость и паропроницаемость.  Ветровое воздействие. Влияние ветра на архитектуру, градостроительство и здоровье человека. Ветровой режим, аэродинамические воздействия на здания, роза ветров. Аэрация, коэффициент продуваемости, ветровая тень, воздухопроницаемость, тепловой и ветровой напор.  Атмосферные осадки. Виды осадок и воздействия на части зданий. Снеговая нагрузка, снегоотложение, снегоперенос. Расчет дождя и водопровод.  Солнечная радиация. Воздействие солнца на человека, здания и строительные конструкции. Инсоляция помещений и территорий, гигиенические требования. Расчет инсоляции. Солнечные карты. Перегрев помещений.  Естественное освещение. Светоклиматическое районирование.  Строительство на вечномерзлых грунтах. Распространение вечной мерзлоты на территории РФ. Способы строительства на вечной мерзлоте. |
| 3 | Строительная и архитектурная акустика | Строительная и архитектурная акустика. Звук и шум их воздействие на человека. Распространение звука. Воздушный и ударный путь. Звукоизоляция и звукопоглощение. Защита от шума – приемы и конструкции. Звукоизоляционные свойства строительных материалов. Архитектурная акустика. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Климат и архитектура | 4 | - | 4 | 16 |
| 2 | Учет климатических воздействий в строительстве | 10 | - | 10 | 43 |
| 3 | Строительная и архитектурная акустика | 2 | - | 2 | 8 |
| **Итого** | | 16 | - | 16 | 67 |

Для очно-заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Климат и архитектура | 4 | - | 4 | 16 |
| 2 | Учет климатических воздействий в строительстве | 10 | - | 10 | 43 |
| 3 | Строительная и архитектурная акустика | 2 | - | 2 | 8 |
| **Итого** | | 16 | - | 16 | 67 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Климат и архитектура | 4 | - | 4 | 24 |
| 2 | Учет климатические воздействий в строительстве | - | - | 60 |
| 3 | Строительная и архитектурная акустика | - | - | 12 |
| **Итого** | | 4 | - | 4 | 96 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной**

**работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Климат и архитектура | 1. Белаш Т.А. Железнодорожные здания для районов с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями. [Электронный ресурс]: учеб. / Т. А. Белаш, А. М. Уздин – Электрон. дан. –М.: УМЦ ЖДТ, 2007, -372 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4159 — Загл. с экрана.  2. Протасевич А. М.     Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. Пособие – Электрон.дан. - Минск :Вышэйшая школа, 2015. – 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65603— Загл. с экрана.  3. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст]: учеб. в 5-и т. Т. 2. Основы проектирования / Л. Б. Великовский [и др.] ; ред. В. М. Предтеченский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1976. - 215 с. : ил.  4. Ковригин С. Д. Архитектурно-строительная акустика [Текст]: Учебное пособие для вузов / С. Д. Ковригин, С. И. Крышов.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк.,1986. -256 с.: ил.-  5. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».[Электронный ресурс]. Введ.01.01.2013. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2012. – 120 с.  6.СП 52.13330.2011 «Естественное и искуственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 74 с.  7.СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 46 с. |
| 2 | Учет климатические воздействий в строительстве |
| 3 | Строительная и архитектурная акустика |

1. **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.

1. **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. Белаш Т.А. Железнодорожные здания для районов с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями. [Электронный ресурс]: учеб. / Т. А. Белаш, А. М. Уздин – Электрон. дан. –М.: УМЦ ЖДТ, 2007, -372 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4159 — Загл. с экрана.

2. Протасевич А. М.     Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. Пособие – Электрон.дан. - Минск :Вышэйшая школа, 2015. – 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65603— Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий [Текст]: учеб. в 5-и т. Т. 2. Основы проектирования / Л. Б. Великовский [и др.] ; ред. В. М. Предтеченский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1976. - 215 с. : ил.
2. Ковригин С. Д. Архитектурно-строительная акустика [Текст]: Учебное пособие для вузов / С. Д. Ковригин, С. И. Крышов.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк.,1986. -256 с.: ил.-

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».[Электронный ресурс]. Введ.01.01.2013. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2012. – 120 с. :Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
2. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 74 с. :Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
3. СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003». [Электронный ресурс]. Введ.20.05.2011. : Министерство регионального развития Российской Федерации; М.: Минрегион России, 2011. – 46 с. :Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
4. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [Электронный ресурс]. Введ. 01.07.2013. :  Министерство регионального развития Российской Федерации (Минрегион России); М. :Минрегион России, 2012. – 100 с. :Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
5. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. Введ.15.08.2010. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 10 июня 2010 г. N 64 "Об утверждении СанПиН 2.1.2.2645-10".
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» [Электронный ресурс]. Введ.01.02.2002. М.: Минздрав России, 2002.
7. Санитарные правила и нормы "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03" (с изменениями на 15 марта 2010 года) [Электронный ресурс]. Введ.15.06.2003. М.: Минздрав России, 2003.
8. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. [Электронный ресурс]. Введ.01.06.2004. : Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; М.: Госстрой России, 2004. – 145 с.
9. СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий. [Электронный ресурс]. Введ.18.06.2003. : Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; М.: Госстрой России, 2005. – 82 с.
10. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. [Электронный ресурс]. Введ.25.12.2003. : Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; М.: Госстрой России, 2004. – 38 с.
11. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
12. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ «Средства и методы защиты от шума. Классификация».
13. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»
14. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
15. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Санитарные нормы «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Строительная физика [Текст]: учебно-методическое пособие / ФГБОУ ВО ПГУПС, каф. «Здания»; сост.: А. В. Кузнецов, В. Б. Мартиров, Ю. С. Петрухин. – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 54 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.Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана.

3. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. — Загл. с экрана.

4. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.

6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.gost.ru/wps/portal](http://www.gost.ru/wps/portal), свободный. — Загл. с экрана.

7. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

8. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.

9. 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. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, 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 «Защита среды жизнедеятельности» используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, 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.
* 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: операционная система Windows, MS Office, Антивирус Касперский.

**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 (мультимедийным проектором, экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра), стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра).

