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*

«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» (Б1.Б.7)

для направления

08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе

 «Проектирование зданий и сооружений в районах с особыми природно-климатическими условиями и техногенными воздействиями»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1419 по направлению 08.04.01 «Строительство», по дисциплине «Методы решения научно-технических задач в строительстве».

Целью изучения дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» является освоение теории и практики проведения научных исследований для решения научно-технических задач.

 Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение нормативно-правовых основ ведение научной деятельности;
* знакомство с проведением теоретических методов научных исследований;
* знакомство с теорией проведения экспериментальных исследований;
* знакомство с методами статического анализа;
* знакомство с общими аналитическими и численными методами, применяемые для решения различных научно-технических задач.

**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**:

* правовые основы научной деятельности;
* современные проблемы науки и техники;
* основные современные методы решения научно-технических задач в строительстве;
* возможности современных математических средств и современной вычислительной технике;
* правила оформления и предоставления научно-технической информации.

**УМЕТЬ**:

* использовать современные теоретические и практические знания для решения научно-технических задач
* оценивать взаимосвязи теоретических изысканий и экспериментальных исследований;
* планировать проведение научных исследований;
* вести сбор и анализ информации по теме исследования;
* готовить задания на проектирование;
* проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов

**ВЛАДЕТЬ**:

* современными информационными технологиями необходимыми для решения различных научно-технических задач.

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 и готовность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10).

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

**инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

* способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-1);
* обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

**научно-исследовательская деятельность и педагогическая деятельность:**

* способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-5);
* умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6).

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 «Методы решения научно-технических задач в строительстве» (Б1.Б.7) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 54 | 54 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 36 | 36 |
| * практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 18- | 18- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 54 | 54 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час/з.е. | 108/3 | 108/3 |

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

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **1** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 20 | 20 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 12 | 12 |
| * практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 8- | 8- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 84 | 84 |
| 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 | Общая теория решения научно-технических задач | Современные проблемы науки и техники. Задачи методологии творческой деятельности. Метод проб и ошибок. Стадии решения задач. Формулировка целей. Анализ исходной и априорной информации. Роль противоречий и их виды. Законы развития технических систем. Классификация методов решения задач. Эвристические методы решения задач (метод «мозгового штурма», метод синектики, роль аналогий). Формализованные методы решения задач (морфологический метод, метод логического поиска, комбинаторные методы и др.) |
| 2 | Научно-технические задачи при расчетах и проектировании зданий и сооружений | Современная нормативная база в строительстве. Требования норм к безопасности при проектировании. Стадии проектирования. Разделы проекта. Проблемы организации и проведения инженерных изысканий. Цели и задачи проектирования. Экологические проблемы строительства и методы их решения. Системный подход в проектировании. Общие представления о системах автоматизированного проектирования в строительстве. Задачи и методы расчетов при проектировании зданий и сооружений.  |
| 3 | Аналитические и численные исследования | Аналитические методы решения научно-технических задач с учетом тематики магистерской подготовки. Численные методы решения научно-технических задач в строительстве. Понятие о методе конечных элементов для расчета строительных конструкций. Основные принципы построения программных комплексов на основе конечно-элементных расчетных схем. Основные виды и «архитектура» расчетных программных комплексов. |
| 4 | Основные методологические подходы в решении научно-технических задач | Правовые основы научной деятельности. Этапы научных исследований. Научная информация: поиск, накопление, обработка. Свойства информации и требования к ней. Источники научной информации и работа с ними. Планирование научных исследований. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общая теория решения научно-технических задач | 10 | 6 | - | 20 |
| 2 | Научно-технические задачи при расчетах и проектировании зданий и сооружений | 8 | 4 | - | 8 |
| 3 | Аналитические и численные исследования | 10 | 4 | - | 6 |
| 4 | Основные методологические подходы в решении научно-технических задач | 8 | 4 | - | 20 |
| **Итого** | 36 | 18 | - | 54 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общая теория решения научно-технических задач | 4 | 2 | - | 30 |
| 2 | Научно-технические задачи при расчетах и проектировании зданий и сооружений | 4 | 2 | - | 20 |
| 3 | Аналитические и численные исследования | 2 | 2 | - | 20 |
| 4 | Основные методологические подходы в решении научно-технических задач | 2 | 2 | - | 14 |
| **Итого** | 12 | 8 | - | 84 |

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

**работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического** **обеспечения** |
| 1 | Общая теория решения научно-технических задач | 1. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] : моногр. / Г.И. Андреев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28348 — Загл. с экрана.
2. Елизаров С.В. Современные методы расчета инженерных конструкций на железнодорожном транспорте: Метод конечных элементов и программа COSMOS/M [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.д. трансп. / С.В. Елизаров, А.В. Бенин, О.Д. Тананайко. – СПб.: 2002. – 211 с.
3. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] / Д.М. Ушаков. – Москва : ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил.
4. Космин, В.В. Основы научных исследований. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59242 — Загл. с экрана.
5. Быков В. П. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. П. Быков ; Федер. агентство ж.-д. трансп., ФБГОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 66 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - ISBN 978-5-7641-0722-6
6. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с Изменениями и дополнениями от 9 мая 2005 г., 1 мая, 1 декабря 2007 г., 23 июля 2008 г., 18 июля, 23 ноября, 30 декабря 2009 г., 28 сентября 2010 г., 21 июля, 30 ноября, 6 декабря 2011 г., 28 июля, 3 декабря 2012 г., 2, 23 июля, 28 декабря 2013 г., 23 июня 2014 г.,20 апреля, 29 июня, 13 июля 2015 г. ) [Электронный ресурс].
7. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с Изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс].
8. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 13.07.2015 г.) [Электронный ресурс].
 |
|  2 | Научно-технические задачи при расчетах и проектировании зданий и сооружений |
| 3 | Аналитические и численные исследования |
| 4 | Основные методологические подходы в решении научно-технических задач |

**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. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] : моногр. / Г.И. Андреев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28348 — Загл. с экрана.
2. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2017. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/93545 — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Елизаров С.В. Современные методы расчета инженерных конструкций на железнодорожном транспорте: Метод конечных элементов и программа COSMOS/M [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.д. трансп. / С.В. Елизаров, А.В. Бенин, О.Д. Тананайко. – СПб.: 2002. – 211 с.
2. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1311. — Загл. с экрана.
3. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1314. — Загл. с экрана.
4. Космин, В.В. Основы научных исследований. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59242 — Загл. с экрана.
5. Быков В. П. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. П. Быков ; Федер. агентство ж.-д. трансп., ФБГОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 66 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - ISBN 978-5-7641-0722-6

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с Изменениями и дополнениями от 9 мая 2005 г., 1 мая, 1 декабря 2007 г., 23 июля 2008 г., 18 июля, 23 ноября, 30 декабря 2009 г., 28 сентября 2010 г., 21 июля, 30 ноября, 6 декабря 2011 г., 28 июля, 3 декабря 2012 г., 2, 23 июля, 28 декабря 2013 г., 23 июня 2014 г.,20 апреля, 29 июня, 13 июля 2015 г. ) [Электронный ресурс].
2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с Изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс].
3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 13.07.2015 г.) [Электронный ресурс].

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**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. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
7. 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 «Методы решения научно-технических задач в строительстве» 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 08.04.01 «Строительство» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, семинаров, 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).

