ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Высшая математика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ» (Б1.В.ОД.7)

для направления

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

по профилю «Кадастр недвижимости»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

**1.** **Цели и задачи изучения дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от «1» октября 2015 г. № 1084 по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», по дисциплине «Исследование операций».

Целью изучения дисциплины «Исследование операций» является освоение теоретических основ и развитие практических навыков применения математических методов, повышение культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

– умение решения основных математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;

– развитие навыков математического и алгоритмического мышления, умения логически верно, аргументировано и ясно проводить доказательства;

– опыт простейшего математического исследования прикладных вопросов (перевод реальной задачи на математический язык, выбор методов её решения, в том числе и численных, оценка полученных результатов);

– развитие способности самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью студента.

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики, дискретной математики.

**УМЕТЬ**:

* использовать математические методы в решении профессиональных задач.

**ВЛАДЕТЬ**:

* первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин;
* методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных 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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

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

*организационно-управленческая деятельность:*

* способность использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организация и проведение кадастровых и землеустроительных работ (ПК-2).

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 «Исследование операций» (Б1.В.ОД.7) относится к вариативной части и является дисциплиной обязательной для изучения.

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

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| --- | --- | --- |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 32 | 32 |
| В том числе:* лекции (Л)
 | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ)
 | 16 | 16 |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | − | − |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Примечание: З – зачет.

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Основные понятия теории линейной оптимизации.  | Задачи линейного программирования (ЛП). |
| 2 | Элементы теории двойственности. | Основные теоремы двойственности. Метод одновременного решения пары двойственных задач. Несимметричные двойственные задачи. |
| 3 | Численные методы решения оптимизационных задач. | Графический метод решения задачи ЛП с двумя неизвестными. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. |
| 4 | Целочисленное и параметрическое программирование. | Задачи целочисленного и параметрического программирования. Решение задачи, целевая функция которой содержит параметр. Решение задачи, правые части ограничений которой содержат параметр. |
| 5 | Задачи транспортного типа. | Математическая модель транспортной задачи (ТЗ) по критерию стоимости. Построение опорного плана. Метод потенциалов решения ТЗ. |
| 6 | Специальные задачи линейной оптимизации. | Задача о назначениях. Задача о коммивояжере. |
| 7 | Нелинейное программирование (НЛП). | Выпуклое НЛП. Теорема Куна-Таккера.Геометрическое решение задачи выпуклого программирования. |
| 8 | Элементы теории игр. | Матричные игры. Графо-аналитический метод решения матричной игры размерности 2×n и m×2. Сведение матричной игры к ЗЛП. |
| 9 | Динамическое программирование. | Общая характеристика задач динамического программирования (ДП) и их геометрическая и экономическая интерпретация. Методы решения задач ДП. Уравнение Беллмана. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Основные понятия теории линейной оптимизации. | 2 | − | − | 2 |
| 2 | Элементы теории двойственности. | 2 | 2 | − | 2 |
| 3 | Численные методы решения оптимизационных задач. | 2 | 2 | − | 6 |
| 4 | Целочисленное и параметрическое программирование. | 2 | 2 | − | 2 |
| 5 | Задачи транспортного типа. | − | 2 | − | 4 |
| 6 | Специальные задачи линейной оптимизации. | − | − | − | 4 |
| 7 | Нелинейное программирование (НЛП). | 2 | 2 | − | 4 |
| 8 | Элементы теории игр. | 4 | 2 | − | 3 |
| 9 | Динамическое программирование. | 2 | 4 | − | 4 |
| **Итого** | 16 | 16 | − | 31 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Основные понятия теории линейной оптимизации. | 1.М. М. Воронина Линейная алгебра. Методическое пособие, - СПб: ПГУПС, 2008.-24 с.2.А.А. Костроминов и др. Математический анализ. Часть 1. Методические указания, – СПб: ПГУПС, 2011.- 34 с. |
| 2 | Элементы теории двойственности. | Н. Е. Артамонова Линейное программирование. Учебное пособие, - СПб: НОУ ВПО «ИЭФ», 2010.- 44 с. |
| 3 | Численные методы решения оптимизационных задач. | 1. Н. А. Лизунова, Л. Г. Макасеева, С. П. Шкроба, Е. Н. Параскевопуло Численные методы. Методические указания Ч.1., – СПб: ПГУПС, 2013. – 24 с. 2. Н. А. Лизунова, Л. Г. Макасеева, С. П. Шкроба, И. М. Соловьева Численные методы. Методические указания Ч.2., – СПб: ПГУПС, 2013. – 26 с. |
| 4 | Целочисленное и параметрическое программирование. | В. Г. Дегтярев, Рустем С. Кударов Исследование операций. Лабораторные работы и методические рекомендации, - СПб: ПГУПС, 2013. – 60 с. |
| 5 | Задачи транспортного типа\*\*. | Н. Е. Артамонова Линейное программирование. Учебное пособие, - СПб: НОУ ВПО «ИЭФ», 2010. – 44 с. |
| 6 | Специальные задачи линейной оптимизации. | В.В Гарбарук, В.И. Родин, М.А. Шварц Математика. Экстремальные задачи. Элементы теории катастроф. Учебное пособие, - СПб: ПГУПС, 2008. – 94 с. |
| 7 | Нелинейное программирование (НЛП). | Н. Ш. Кремер Исследование операций в экономике]: Учебник для вузов/ под ред. Н.Ш. Кремера– 3-е изд., – М.: Юрайт, 2013. – 438 с. |
| 8 | Элементы теории игр. | Н. Ш. Кремер Исследование операций в экономике]: Учебник для вузов/ под ред. Н.Ш. Кремера– 3-е изд., – М.: Юрайт, 2013. – 438 с. |
| **9** | Динамическое программирование. | Н. Ш. Кремер Исследование операций в экономике]: Учебник для вузов/ под ред. Н.Ш. Кремера– 3-е изд., – М.: Юрайт, 2013. – 438 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. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/13-е изд.-Москва: [Айрис-Пресс](http://www.labirint.ru/pubhouse/12/), 2015. – 603 c. и аналоги годов издания 2003-2014.

2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45 — Загл. с экрана.

1. Кремер Н. Ш. Исследование операций в экономике [Текст]: Учебник для вузов/ Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман, под ред. Н. Ш. Кремера, – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 438 с. – Серия: Бакалавр. Углубленный курс. – 300 экз. – ISBN 978-5-99-16-2558-2.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Е. С. Вентцель  Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст]: Учебное пособие для втузов, 4-е изд., стер. / Е. С. Вентцель, - М.: Высшая школа, 2007. – 208 с. – ISBN 5-02-013900-9.
2. А. А. Васин Исследование операций: уч. пособие для студ. вузов / А.А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов, – М.: Академия, 2008. – 464 с. – ISBN 978-5-7695-4190-2.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

* 1. 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. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/e.lanbook.com/ books ˗ 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 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 используются следующие информационные технологии:

– технические средства (компьютерная техника, 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 расписанием занятий.

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

Материально-техническая база кафедры «Высшая математика» обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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, стандартной доской для работы с маркером).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной 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 – доцент И. М. Соловьева

 18.04.2018г.