

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Информатика и информационная безопасность*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.18 «ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»
для направления подготовки
12.03.01 «Приборостроение»

по профилю
«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Информатика и информационная безопасность*»
Протокол № 7 от 13 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«*Информатика и информационная
безопасность*»
13 января 2025 г.

B.A. Ходаковский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
13 января 2025 г.

B.N. Коншина

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теория принятия решений» (Б1.О.18) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2019 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 945.

Целью изучения дисциплины является овладение обучающимися современными методами и алгоритмами принятия рациональных решений.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний в области современных методов и алгоритмов принятия решений и возможности их практического применения в профессиональной деятельности;
- выработка навыков формулирования проблемы и постановки цели, сбора и предварительной обработки данных, их анализа, построения модели принятия решений для заданной предметной области, применения основных методов и алгоритмов принятия решений, сравнения методов и анализа принятых с их помощью решений;
- приобретение опыта работы с современными системами поддержки принятия решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– естественнонаучные и общеинженерные законы;– методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| ОПК-1.1.1 Знает естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– естественнонаучные и общеинженерные законы;– методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |
| ОПК-1.2.1 Умеет применять в инженерной деятельности, связанной с проектированием и | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– применять в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения |

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения, естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования | назначения, естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования |
| ОПК-1.3.1 Имеет навыки по применению естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности | <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применению естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности |

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: | 64 |
| – лекции (Л) | 32 |
| – практические занятия (ПЗ) | - |
| – лабораторные работы (ЛР) | 32 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 |
| Контроль | 4 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | 3 |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 |

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).*

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|---|--|---|
| 1 | Задачи выбора | <p>Лекция 1 История развития теории принятия решений. Примеры решенных задач. Интуитивный и рациональный выбор. Основные термины теории принятия решений. Альтернативы и признаки. Этапы принятия решения. Классификация задач выбора.</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |
| 2 | Методы оптимизации в континуальном множестве альтернатив | <p>Лекция 2 Оптимизация как выбор наилучшего. Задачи выбора в континуальном множестве альтернатив. Условный и безусловный экстремум. Задача линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования.</p> <p>Лекция 3 Задачи математического программирования. Методы решения задач выпуклого математического программирования. Производственная задача. Задача о рационае. Транспортная задача. Задача о назначениях</p> <p>Практическое занятие 1 Индивидуальное задание 1.1. – 1.3. Формулировка содержательной постановки задачи оптимизации. Построение математической модели задачи. Решение задачи в MS Excel</p> <p>Практическое занятие 2 Индивидуальное задание 1.3. – 1.4. Решение задачи математического программирования в MS Excel. Анализ решения. Оформление отчета</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |
| 3 | Создание модели выбора в дискретном множестве альтернатив | <p>Лекция 4 Формализация проблемы. Формализация цели. Дерево целей. Модель выбора. Множество исходных данных. Множество альтернатив и его анализ. Множество признаков и его анализ. Дефрагментация модели исходных данных</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |

| | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| | | <p>Лекция 5 Модель условий задачи. Критерий и целью Функция полезности. Анализ множества критериев на независимость и непротиворечивость. Основные ошибки принятия решений</p> <p>Практическое занятие 3 Индивидуальное задание 2.1. – 2.4. Подготовка исходных данных. Экспорт данных в СППР СВИРЬ. Кодирование номинальных шкал. Дефрагментация модели выбора</p> <p>Практическое занятие 4 Индивидуальное задание 2.5. – 2.7. Формулирование критериев. Проверка модели на полноту, однородность, сопоставимость и неизбыточность альтернатив, полноту и неизбыточность признаков, независимость и непротиворечивость критериев. Коррекция функций полезности. Оформление отчета</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий</p> | |
| 4 | Методы оптимизации в дискретном множестве альтернатив | <p>Лекция 6 Оптимизация и упорядочение. Методы векторной оптимизации. Метод Парето. Метод лексиминной оптимизации. Метод лексикографической оптимизации. Метод уступки. Недостатки векторных методов</p> <p>Лекция 7 Скаляризация. Функции штрафов. Обобщающие функции. Аддитивная и мультипликативная функции и их свойства</p> <p>Лекция 8 Влияние шкал признаков и весов признаков на результаты применения методов скалярной оптимизации. Векторные и скалярные методы в иерархии признаков. Сравнение методов оптимизации и рекомендации по их применению в различных ситуациях. Примеры решенных задач</p> <p>Практическое занятие 5 Индивидуальное задание 3.1. Применение методов векторной оптимизации. Метод Парето. Метод лексиминной оптимизации. Метод лексикографической оптимизации. Метод уступки</p> <p>Практическое занятие 6</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |

| | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| | | <p>Индивидуальное задание 3.2. Применение методов скалярной оптимизации. Метод обобщающей функции: аддитивная и мультипликативная функции</p> <p>Практическое занятие 7 Индивидуальное задание 3.3. Проведение экспериментов по сравнению работы изученных методов. Оформление отчета</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий</p> | |
| 5 | Определение приоритетов на основе предпочтений | <p>Лекция 9 Матрица парных сравнений как способ формализации экспертных предпочтений. Виды матриц парных сравнений и их свойства. Граф предпочтений. Порядковая и кардинальная согласованность. Методы расчета вектора приоритетов на основе матрицы парных сравнений. Порядковая и интервальная шкала приоритетов</p> <p>Лекция 10 Обобщенная формула вычисления приоритетов. Влияние масштабного коэффициента и длины цепочки на результат вычислений. Метод анализа иерархий</p> <p>Практическое занятие 8 Индивидуальное задание 4.1. – 4.4. Формулирование экспертных предпочтений. Определение согласованности. Получение приоритетов на основе матриц парных сравнений. Установка весовых коэффициентов признаков</p> <p>Практическое занятие 9 Индивидуальное занятие 4.5. – 4.6. Проведение экспериментов с матрицами парных сравнений и обобщенной формулой вычисления приоритетов. Применение метода анализа иерархий для упорядочения альтернатив. Оформление отчета</p> <p>Практическое занятие 10 Тестирование №1</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий. Подготовка к тестированию № 1</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |

| | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 6 | Групповой выбор в дискретном множестве альтернатив | <p>Лекция 11 Принятие решения малой группой. Организация экспертизы. Парадоксы систем голосования. Аксиомы систем голосования. Групповая оценка величин. Групповые парные сравнения. Расчет групповых рейтингов</p> <p>Лекция 12 Оценка согласованности экспертной группы в различных задачах выбора. Примеры решенных задач. Модель группового выбора в задаче оценивания проектов</p> <p>Практическое занятие 11 Индивидуальное задание 5.1. – 5.2. Подготовка и обработка данных групповой экспертизы. Создание модели выбора в системе СВИРЬ</p> <p>Практическое занятие 12 Индивидуальное занятие 5.3. – 5.5. Внесение в модель формул учета согласованности экспертной группы. Принятие решения на созданной модели с помощью обоснованно выбранного метода (из изученных ранее). Оформление отчета</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |
| 7 | Методы классификации | <p>Лекция 13 Отбор альтернатив в дискретном и континуальном множестве. Метод мягких притязаний. Постановка задач классификации и кластеризации. Функция принадлежности классу и их типы. Отбор и упорядочение как частный случай классификации.</p> <p>Лекция 14 Классификация по решающим правилам. Классификация по обобщенным функциям принадлежности. Минимаксная, мажоритарная, аддитивная и мультиплективная обобщающая функция. Упорядочение по результатам классификации</p> <p>Лекция 15 Кластерный анализ. Постановка задачи. Методы кластеризации. Метод К-средних. Логический подход и дерево решений. Иерархический подход. Примеры задач</p> <p>Практическое занятие 13 Индивидуальное задание 6.1. – 6.3.</p> | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |

| | | | |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Отбор альтернатив и упорядочение по мягким притязаниям. Формирование модели классов | |
| | | Практическое занятие 14 Индивидуальное задание 6.4. – 6.5. Классификация по обобщенным функциям принадлежности с помощью различных обобщающих функций. Упорядочение по результатам классификации. Подготовка отчета | |
| | | Практическое занятие 15 Тестирование №2 | |
| | | Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий. Подготовка к тестированию № 2 | |
| 8 | Обработка и анализ результатов | Лекция 16 Анализ результатов принятия решений. Когнитивная графика. Статистическая обработка результатов принятия решения в условиях неопределенности исходных данных | ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.3.1 |
| | | Практическое занятие 16 Итоговое обобщающее занятие. Прием долгов. Работа над ошибками. Подготовка к зачету | |
| | | Самостоятельная работа Повторение лекций. Изучение основной литературы по дисциплине. Подготовка к выполнению практических заданий | |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|----------|---|---|----|----|-----|-------|
| 1 | Задачи выбора | 2 | 0 | 0 | 5 | 7 |
| 2 | Методы оптимизации в континуальном множестве альтернатив | 4 | 4 | 0 | 5 | 13 |
| 3 | Создание модели выбора в дискретном множестве альтернатив | 4 | 4 | 0 | 5 | 13 |
| 4 | Методы оптимизации в дискретном множестве альтернатив | 6 | 6 | 0 | 5 | 17 |
| 5 | Определение приоритетов на основе предпочтений | 4 | 6 | 0 | 5 | 15 |
| 6 | Групповой выбор в дискретном множестве альтернатив | 4 | 4 | 0 | 5 | 13 |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|----|----|---|---|-----|
| 7 | Методы классификации | 6 | 6 | 0 | 5 | 17 |
| 8 | Обработка и анализ результатов | 2 | 2 | 0 | 5 | 9 |
| | Итого | 32 | 32 | 0 | 40 | 104 |
| | | | | | Контроль | 4 |
| | | | | | Всего (общая трудоемкость, час.) | 108 |

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: стационарным или переносным экраном, маркерной доской и (или) меловой доской, стационарным или переносным мультимедийным проектором, персональными компьютерами.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- MS Excel;
- СППР СВИРЬ.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

При освоении данной дисциплины профессиональные базы данных не используются.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

При освоении данной дисциплины информационные справочные системы не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Теория принятия решений. Методы оптимизации и многокритериального выбора [Текст]: учебное пособие / Д. П. Бураков, М. И. Гарина. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. - 65 с.: ил., табл.; ISBN 978-5-7641-0959-6: 100 экз.

– Теория систем [Текст]: учебное пособие / М. И. Гарина. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018. - 64 с.: ил., табл.; ISBN 978-7-7641-1126-1: 100 экз.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);

– Научно-техническая библиотека университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.pgups.ru/> (свободный доступ).

Разработчик рабочей программы, *доцент*
10 января 2025 г.

М.И. Гарина