

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 Математическая теория планирования экспериментов

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1.Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Математическая теория планирования экспериментов» являются:

-формирование у бакалавров целостного представления о научно-исследовательской деятельности, понимания роли и значения научного преобразования окружающей действительности, содержания основных научно-исследовательских концепций;

-развитие навыков современного математического мышления;

-формирование представления об общенаучных подходах к исследованию, его основополагающих элементах;

-развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Математическая теория планирования экспериментов» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Математическая теория планирования экспериментов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

| Компетенция | Дисциплина |
|-------------|-----------------------|
| ПК-1 | Информатика |
| ПК-2 | Дискретная математика |

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

| Компетенция | Дисциплина |
|-------------|---|
| ПК-2 | Производственная практика (Научно-исследовательская работа) |
| ПК-1 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

| Индекс и содержание компетенции | Знания | Умения | Навыки и (или) опыт деятельности |
|---|--|---|--|
| ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | 1-ый этап: знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики 2-ой этап: знать научные основы организации и планирования эксперимента | 1-ый этап: уметь формулировать цели и задачи экспериментального исследования, выбирать методы исследования 2-ой этап: уметь оценивать научную значимость и перспективы использования результатов в области управления в технических системах | 1-ый этап: владеть методологией научного исследования 2-ой этап: владеть математическим аппаратом планирования экспериментов и обработки опытных данных |
| ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления | 1-ый этап: знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики 2-ой этап: знать основные методы обработки и анализа экспериментальных данных, используемые при описании инженерных процессов | 1-ый этап: уметь использовать типовые математические модели для решения прикладных задач 2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач | 1-ый этап: владеть методами построения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления 2-ой этап: владеть методами решения профессиональных задач с использованием стандартных программных средств |

4.Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Математическая теория планирования экспериментов» составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| № п/п | Вид учебных занятий | Итого КР | Итого СР | Семестр № 7 | |
|----------|--|----------|----------|-------------|----------|
| | | | | КР | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Лекции (Л) | 16 | | 16 | |
| 2 | Лабораторные работы (ЛР) | | | | |
| 3 | Практические занятия (ПЗ) | 14 | | 14 | |
| 4 | Семинары(С) | | | | |
| 5 | Курсовое проектирование (КП) | | | | |
| 6 | Рефераты (Р) | | | | |
| 7 | Эссе (Э) | | | | |
| 8 | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | | | | |
| 9 | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ) | | 20 | | 20 |
| 10 | Подготовка к занятиям (ПкЗ) | | 20 | | 20 |
| 11 | Промежуточная аттестация | 2 | | 2 | |
| 12 | Наименование вида промежуточной аттестации | х | х | зачет | |
| 13 | Всего | 32 | 40 | 32 | 40 |

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

| № п/п | Наименования разделов и тем | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы | | | | | | | | | | Коды формируемых компетенций |
|-------|---|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
| | | | лекции | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1. | Раздел 1 Основные принципы экспериментального исследования | 7 | 4 | | 4 | | | х | | 4 | 4 | х | ПК-1 ПК-2 |
| 1.1. | Тема 1 Основы методологии научного исследования | | 2 | | 2 | | | х | | | 2 | х | ПК-1 ПК-2 |
| 1.2. | Тема 2 Математическое и физическое моделирование как метод научного эксперимента | | 2 | | 2 | | | х | | 4 | 2 | х | ПК-1 ПК-2 |
| 2. | Раздел 2 Основы планирования эксперимента | 7 | 4 | | 4 | | | х | | 6 | 6 | х | ПК-1 ПК-2 |
| 2.1. | Тема 3 Основные понятия теории планирования эксперимента | | 2 | | 2 | | | х | | | 2 | х | ПК-1 ПК-2 |

| № п/п | Наименования разделов и тем | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы | | | | | | | | | | Коды формируемых компетенций |
|-------|---|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
| | | | лекции | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 2.2. | Тема 4 Многофакторный эксперимент | | 2 | | 2 | | | x | | 6 | 4 | x | ПК-1 ПК-2 |
| 3. | Раздел 3 Стохастические методы исследования | 7 | 4 | | 4 | | | x | | 6 | 6 | x | ПК-1 ПК-2 |
| 3.1. | Тема 5 Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах | | 4 | | 4 | | | x | | 6 | 6 | x | ПК-1 ПК-2 |
| 4. | Раздел 4 Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров | | 4 | | 2 | | | x | | 4 | 4 | x | ПК-1 ПК-2 |
| 4.1. | Тема 6 Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров | | 4 | | 2 | | | x | | 4 | 4 | x | ПК-1 ПК-2 |
| 5. | Контактная работа | 7 | 16 | | 14 | | | x | | | | 2 | x |
| 6. | Самостоятельная работа | 7 | | | | | | | | 20 | 20 | | x |
| 7. | Объем дисциплины в семестре | 7 | 16 | | 14 | | | | | 20 | 20 | 2 | x |
| 8. | Всего по дисциплине | x | 16 | | 14 | | | | | 20 | 20 | 2 | x |

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

| № п.п. | Наименование темы лекции | Объем, академические часы |
|---------------------|---|------------------------------|
| Л-1 | Детерминистический и эмпирический принципы изучения действительности. Выбор предмета исследования. Основные этапы экспериментального исследования. Классификации методов исследования | 2 |
| Л-2 | Основные понятия теории подобия. Использование аналогий в практике математического и физического моделирования. Изоморфизм и гомоморфизм | 2 |
| Л-3 | Основы планирования эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Факторы, общая характеристика, функция отклика | 2 |
| Л-4 | Планы факторного эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент | 2 |
| Л-5 | Теоретические основы обработки экспериментальных данных | 2 |
| Л-6 | Методы стохастического описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах | 2 |
| Л-7 | Техника экспериментальных измерений. Основные положения теории погрешностей. Адекватность моделей | 2 |
| Л-8 | Методы оптимизации параметров процессов управления в технических системах | 2 |
| Итого по дисциплине | | 16 |

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

5.2.3 – Темы практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического занятия | Объем, академические часы |
|---------------------|--|------------------------------|
| ПЗ-1 | Проблемы современной фундаментальной науки. Основные этапы экспериментального исследования. Классификации методов исследования | 2 |
| ПЗ -2 | Математическое моделирование в инженерных исследованиях | 2 |
| ПЗ -3 | Факторы, методы отбора, общая характеристика, функция отклика | 2 |
| ПЗ-4 | Планы факторного эксперимента | 2 |
| ПЗ-5 | Теоретические основы обработки экспериментальных данных | 2 |
| ПЗ-6 | Методы стохастического описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах | 2 |
| ПЗ-7 | Техника экспериментальных измерений. Основные положения теории погрешностей | 2 |
| Итого по дисциплине | | 14 |

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п. | Наименования темы | Наименование вопроса | Объем, академические часы |
|---------------------|--|--|---------------------------|
| 1. | Математическое и физическое моделирование как метод научного эксперимента | Типовые математические модели инженерных процессов: модель «черного ящика» | 4 |
| 2. | Многофакторный эксперимент | Рототабельные планы второго порядка | 6 |
| 3. | Методы описания и анализа особенностей процессов управления в технических системах | Спектральная плотность стационарного случайного процесса. Стационарный «белый шум» | 6 |
| 4. | Техника экспериментальных измерений. Оптимизация параметров | Нелинейные методы оптимизации параметров | 4 |
| Итого по дисциплине | | | 20 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 224 с.- ЭБС «Лань»
2. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 960 с.- ЭБС «Лань»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.- ЭБС «Лань»

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по проведению практических занятий.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRbooks
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. ЭБС «Юрайт». www.biblio-online.ru
8. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Набор демонстрационного оборудования: стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран, экран переносной.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1171

Разработал(и):

 — М. В. Чкалова