

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1150489	Теория и методы управления экспериментом

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление в технических системах	Код ОП 1. 27.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Трофимова Ольга Геннадиевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория и методы управления экспериментом

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля позволяет изучить: цели и задачи исследования математических моделей систем; методы планирования эксперимента; построение оптимальных планов; методы исследования математических моделей систем и процессов; оценивание адекватности моделей; методы анализа результатов экспериментов. В модуль входит дисциплина «Теория и методы управления экспериментом».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теория и методы управления экспериментом	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Системы автоматического управления 2. Моделирование управляющих систем

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теория и методы управления экспериментом	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений,	З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий

	<p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория и методы управления
экспериментом

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Трофимова Ольга Геннадиевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Трофимова Ольга Геннадиевна, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике
- Цветков Александр Владимирович, Профессор, Школа бакалавриата

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Методология моделирования систем	Понятия, характеризующие функционирование системы. Классификация методов и моделей формализованного представления систем. Классификация вероятностных моделей.
P2	Теоретические аспекты управления экспериментом	Цели исследования и проведения эксперимента. Основные этапы моделирования. Адекватность, чувствительность, устойчивость, пригодность модели. Подэтапы эксперимента. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента
P3	Планирование имитационных экспериментов	Виды планов экспериментов. Матрица спектра плана. Матрица базисных функций. Алгебраический полином плана. Геометрическая интерпретация области планирования.
P4	Стратегическое планирование экспериментов	Проблемы стратегического планирования. Этапы стратегического планирования.
P5	Тактическое планирование экспериментов	Проблемы тактического планирования. Проблема определения начальных условий их влияния на достижение установленного результата. Проблема обеспечения точности и достоверности результатов. Проблема уменьшения

		дисперсии оценок характеристик. Проблема выбора правил автоматической остановки имитационного эксперимента.
Р6	Обработка результатов экспериментов	Особенности фиксации и статистической обработки результатов экспериментов. Методы оценки. Статистические методы обработки. Задачи обработки результатов экспериментов. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Смирнова. Критерий согласия Стьюдента. Критерий согласия Фишера.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и методы управления экспериментом

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Моделирование систем: подходы и методы : учебное пособие.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986> (Электронное издание)

2. , Волкова, , В. Н., Козлов, , В. Н.; Моделирование систем. Подходы и методы : учебное пособие.; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/43957.html> (Электронное издание)

3. Орлов, А. И.; Прикладная статистика : практическое пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234537> (Электронное издание)
4. Кобзарь, А. И.; Прикладная математическая статистика; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сидняев, Н. И.; Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад. математика".; Юрайт, Москва; 2011 (6 экз.)
2. Сидняев, Н. И.; Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных; Юрайт, Москва; 2015 (6 экз.)
3. Волкова, В. Н., Денисов, А. А.; Основы теории систем и системного анализа : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Системный анализ и упр. ".; Издательство СПбГТУ, Санкт-Петербург; 2001 (10 экз.)
4. Волкова, В. Н., Денисов, А. А.; Теория систем и системный анализ : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 010502 (351400) "Прикладная информатика".; Юрайт, Москва; 2010 (6 экз.)
5. Поршневу, С. В.; MATLAB 7. Основы работы и программирования : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника".; Бином, Москва; 2006 (8 экз.)
6. Поршневу, С. В.; Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (20 экз.)
7. Копосов, А. С.; Случайные величины с ограниченной областью рассеяния: математическое и алгоритмическое обеспечение для оценивания плотностей вероятностей и функций распределений; Горячая линия - Телеком, Москва; 2018 (2 экз.)
8. , Поршневу, С. В., Овечкина, Е. В., Машенко, М. В., Каплан, А. В., Каплан, В. Е.; Компьютерный анализ и интерпретация эмпирических зависимостей : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника".; БИНОМ, Москва; 2010 (1 экз.)
9. Советов, Б. Я.; Моделирование систем : [учебник для вузов].; Высшая школа, Москва; 2007 (10 экз.)
10. Кобзарь, А. И.; Прикладная математическая статистика для инженеров и научных работников; Физматлит, Москва; 2006 (4 экз.)
11. ; Моделирование сложных вероятностных систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - Управление в технических системах УрФО.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>

Трофимова О. Г. Сетевой курс «Теория и методы управления экспериментом» для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах. Екатеринбург: УрФУ. Просмотр ресурса https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2008

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://lib.urfu.ru/> – Зональная научная библиотека (ЗНБ) УрФУ;
- <http://study.ustu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ;
- <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»;
- <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва ;
- <http://www.nlr.ru> – Российская национальная библиотека (РНБ), Санкт-Петербург;
- <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ), Москва;
- <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет;
- <http://www.statsoft.ru> – приложения на базе пакета STATISTICA;
- <http://www.biometrika.tomsk.ru> – сайт Центра БИОСТАТИСТИКА по статистическому анализу экспериментальных данных;
- <http://www.sciencefiles.ru> – сайт Центра помощи научным исследованиям Sciencefiles;
- <http://z174505.nastart.ru> – сайт компании «ИССЛЕДОВАНИЯ-АНАЛИЗ-РЕШЕНИЯ».

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и методы управления экспериментом

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------	---	--