

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий



Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная электроника»

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль подготовки «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 №1452 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 февраля 2021 года за № 62547, учебного плана по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Шаповалов В.Д.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий _____ Колесников А. В.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

© Шаповалов В.Д., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических навыков проведения современных научных исследований, с использованием математического аппарата и моделей процессов и объектов, методов математического планирования исследований для решения различных задач науки, техники и технологии.

Задачи:

изучение систем поиска, хранения и обработки научно-технической, патентной и конъюнктурно-экономической информации;

изучение методов планирования и проведения эксперимента;

изучение методов анализа результатов наблюдений и экспериментов, в том числе с применением современных методов математической статистики;

формирование профессиональных компетенций в области экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий.

Основывается на базе дисциплин: программа подготовки бакалавра или специалиста.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Организация научных и проектных исследований».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных», должны

знать: методы теоретических и экспериментальных научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности.

уметь: составлять математические модели объектов автоматизации производственных процессов с помощью теоретических и экспериментальных исследований, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов и программного обеспечения.

владеть: навыками физического, математического и цифрового моделирования, вычислительного эксперимента, анализа и обработки результатов эксперимента, организации научно-исследовательской деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

ПК-3 Способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности с учетом современных достижений науки и передовых технологий.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	48	-	20
Лекции	32	-	12
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	16	-	8
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	96	-	124
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Введение в курс «Планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных». Основные понятия.

Тема 2. Факторный анализ.

Тема 3. Факторный эксперимент.

Тема 4. Обработка экспериментальных данных.

Тема 5. Оценка адекватности математических моделей

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину. Основные понятия.	2	-	1
2	Математическое моделирование.	2	-	1
3	Концепция последовательного усложнения разрабатываемой модели	2	-	1
4	Выявление наиболее существенных факторов исследуемого процесса.	2	-	1
5	Однофакторный дисперсионный анализ.	2	-	1
6	Многофакторный дисперсионный анализ	2	-	1
7	Методы насыщенных и сверхнасыщенных планов.	2	-	1
8	Полный факторный эксперимент	2	-	1
9	Дробный факторный эксперимент.	2	-	1
10	Центральные композиционные планы.	2		
11	Пассивный эксперимент.	2		
12	Метод регрессионного анализа	2		1
13	Оценка экспериментальных данных.	4		1
14	Оценка адекватности математических моделей.	4		1
Итого:		32	-	12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Изучение и анализ объекта исследования.	4	-	1
2	Выявление наиболее существенных факторов исследуемого процесса	4	-	

3	Полный факторный эксперимент	4	-	1
4	Дробный факторный эксперимент	6	-	2
5	Аппроксимация и интерполяция.	4	-	1
6	Оценка экспериментальных данных (количество замеров, проверка на грубые ошибки, систематическую погр).	6	-	2
7	Оценка адекватности моделей	4		1
Итого:		32	-	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных	Изучение теоретических материалов.	10	16
2	Факторный эксперимент.	Подготовка к практическим занятиям и оформление отчета	10	16
	Аппроксимация и интерполяция	Подготовка к практическим занятиям и оформление отчета	10	16
3	Обработка экспериментальных данных.	Подготовка к практическим занятиям и оформление отчета	12	22
4	Синтез математической модели по экспериментальным данным.	Выполнение индивидуального задания	18	18
	Планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных	Подготовка к экзамену	36	36
Итого:			96	124

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

– технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуального задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Безуглов И.Г., Основы научного исследования : учебное пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И.Г. Безуглов, В.В. Лебединский, А.И. Безуглов - М.: Академический Проект, 2020. - 194 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-2690-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829126902.html> (дата обращения: 09.01.2020).
2. Прокофьев Г.Ф., Основы прикладных научных исследований при создании новой техники: монография / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 171 с. - ISBN 978-5-261-00920-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009207.html> (дата обращения: 09.01.2020).
3. Медведев П.В., Научные исследования : учебное пособие / Медведев П.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7410-1795-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017951.html> (дата обращения: 09.01.2020).
4. Яковлева Н.Ф., Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс: учеб. пособие. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-9765-1895-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518957.html> (дата обращения: 09.01.2020). –
5. Герасимов А.В., Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Герасимов А.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-1987-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219875.html> (дата обращения: 09.01.2020).
6. Глухих В.В. Основы научных исследований: курс лекций / В.В. Глухих. Екатеринбург: УГЛТУ,
7. Ефремов Г.И. Моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]:учебник / Г.И. Ефремов. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.255 с.

8. Лукьянов С.И. Основы инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 99 с.
9. Автоматизированные системы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Тюрин, Т.В. Коваленко, В.В. Кочанов. СПб: Изд-во СПбГЛТА, 2011. 96 с.
10. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.З.Вайнштейн, В.М. Вайнштейн, О.В. Кононова. Йош-кар-Ола: Изд-во Марийский государственный технический университет, 2011. 216 с.

б) дополнительная литература

1. Папковская П.Я. Методология научных исследований: курс лекций / П.Я. Папковская. Минск: Информпресс, 2002. 176 с.
2. Мазуркин П.М. Основы научных исследований: учебное пособие / П.М. Мазуркин . Йошкар-Ола: МарГУ, 2006. 412 с.
3. Гоберман В.А. Технология научных исследований методы, модели, оценки: учеб. пособие / В.А. Гоберман . 2-е изд., стер. М.: МГУЛ, 2002. 390 с.
4. Тартаковский Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для студентов вузов / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов.М.: Высшая школа, 2002. 205 с.

в) методические указания:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям по курсу «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» Для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», ЛГУ им. В.Даля, 2020 г.

2. Конспект лекций по курсу «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных», Для магистров направления подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», ЛГУ им. В.Даля, 2020 г.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Среда моделирования	SciLab/SciCos	http://www.scilab.org/