Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 31.10.2023 15:50:56
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07fcd54440aceed8bb7e29f4817bf0a

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов/

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов»

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**

Программу составили:



___ к.т.н., доцент С.П.Оськин

Программа дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов» по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«28» августа 2021 г. протокол № 11

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профиль подготовки **«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**

_____/ А.В. Кузнецов /

«28» августа 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«02» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов» являются:

- освоение современных программных комплексов и задач, решаемых комплексами;
- освоение современных методов планирования и организации научного эксперимента;
- практическое применение методов планирования многофакторного эксперимента при обработке результатов с использованием программных статистических комплексов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б 1.2.3) программы аспирантуры.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Системы автоматической оптимизации», «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов»

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
УК-4	- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	**Знать:** научную терминологию; методы решения задач математической статистики**.** **Уметь:** научную терминологию; методы решения задач математической статистики**.** **Владеть:** навыками работы с периодической литературой, знакомиться, анализировать, производить критическую
УК-5	- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
УК-6	способностью представлять полученные результаты научно- исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6	- способностью представлять полученные результаты научно- исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	

ОПК-7	- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	оценку новых решений в области математической статистики, выбирать подходящие решения в соответствии с поставленными задачами, навыками применения программных систем: Mathcad, Matlab, STATISTICA, SPSS, EXCEL, расчета метрологических характеристик технических средств и автоматически управляемых систем.
ОПК-8	- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	
Профессиональные компетенции		
ПК-3	- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы	
ПК- 4	- способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по исследуемым методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
ПК- 5	- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Аудиторные занятия:	**0,67**	**24**
Лекции (Лек)		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		84
Вид контроля: зачет		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Методы математической статистики и их применение для оценки постоянных распределений	18	2	2		14
2	Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента	18	2	2		14
3	Планирование и обработка результатов активного эксперимента	36	4	4		28
4	Методы поиска экстремума при решении задач научного эксперимента	36	4	4		28
	Итого:	108	12	12		84

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Современные статистические комплексы. Компьютерные средства обработки данных.	2
2	2	Основы теории планирования эксперимента.	2
3	3	Планирование пассивного многофакторного эксперимента	2
3	4	Планирование активного многофакторного эксперимента	2
4	5	Экспериментальные планы второго порядка	2
4	6	Методы решения задач оптимизации.	2
		Итого:	12

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Предварительная обработка результатов эксперимента в системе Mathcad, Matlab SPSS, Excel, STATISTICA.	2
2	2	Обработка результатов эксперимента по методу наименьших квадратов в системах: Mathcad, Matlab.	2
3	3	Обработка результатов многофакторного эксперимента в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
3	4	Обработка результатов В-плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
4	5	Обработка результатов униформ-ротатабельного плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
4	6	Обработка результатов многофакторного эксперимента при решении задач оптимизации в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
		Итого:	12

Программой дисциплины исследовательские лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 5

Таблица 5

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	Предварительная обработка результатов эксперимента в системе Mathcad, Matlab SPSS, Excel, STATISTICA.	2
2	Обработка результатов эксперимента по методу наименьших квадратов в системах: Mathcad, Matlab.	2
3	Обработка результатов многофакторного эксперимента в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
3	Обработка результатов В-плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
4	Обработка результатов униформ-ротатабельного плана второго порядка в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	2
4	Обработка результатов многофакторного эксперимента при	2

	решении задач оптимизации в системах: Mathcad, Matlab, Excel.	
	Итого:	12

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используется только итоговый контроль знаний в форме зачёта.

Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля приведены в приложении.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом: студенты прошли текущий контроль в форме компьютерного тестирования, выступили с докладами. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. Образовательные технологии по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии:
теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Обучение по дисциплине ведется с применением мультимедийных средств, а также следующих программных средств: пакет прикладных программ «Программные статистические комплексы».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов»

а) основная литература:

1. Пупков К.А. Концептуальные понятия при изучении и постановке научных исследований по моделированию процессов управления в системах: учебное пособие\ К.А. Пупков, Т.Г. Крыжановская, МГТУ им. Баумана. 2011 г.

б) дополнительная литература:

1. Пижурин А.А., Пижурин А.А. Основы научных исследований в деревообработке. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 305 с.

2. Муращенко Д. Д. Применение математических методов в исследовании процессов деревообработки: монография – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008- 414 с.

3. В.И. Харитонов, Ю.А. Сизов «Программные статистические комплексы» учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2009-80с.

4. Муращенко Д.Д. Планирование и организация эксперимента: Учебник для студентов специальности 200503(072000) – М.: МГУЛ, 2010. – 253 с.: ил.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Пакет прикладных программ «Программные статистические комплексы».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

1) кабинеты-аудитории, оснащенные компьютером с проектором, обычной доской, партами, кафедрами – для проведения лекционных и практических занятий;

2) библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная методическая и учебная литература, журналы.

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

ОП (профиль): «Автоматизация и управление технологическими процессами»

и производствами»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:
научно-исследовательская, преподавательская

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов к зачету

Составитель:
к.т.н., доцент С.П. Оськин

Москва, 201_год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методы планирования и обработка результатов научных экспериментов				
ФГОС ВО 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:**				
КОМПЕТЕНЦИИ	**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
УК-4 - готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК-5 - способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; УК-6 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ОПК-6 - способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав; ОПК-7 - владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области	Знать: научную терминологию; методы решения задач математической статистики. Уметь: аучную терминологию; методы решения задач математической статистики. Владеть: навыками работы с периодической литературой, знакомиться, анализировать, производить критическую оценку новых решений в области математической статистики, выбирать подходящие решения в соответствии с поставленными задачами, навыками применения программных систем: Mathcad, Matlab, STATISTICA, SPSS, EXCEL, расчета метрологических характеристик технических	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	УО	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной

профессиональной деятельности; ОПК-8 - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; ПК-3 - способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы; ПК-4 - способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по исследуемым методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; ПК-5 - способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием современных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	средств и автоматически управляемых систем.			определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**УО – устный опрос

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (зачёт) составлены контрольные вопросы и задания по всем разделам дисциплины.

Тема 1. Современные статистические комплексы. Компьютерные средства обработки данных.

примерные вопросы:

Современные статистические комплексы. Компьютерные средства обработки данных. Предварительная обработка результатов эксперимента в системе Mathcad, Matlab SPSS, Excel, STATISTICA.

Тема 2. Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента

примерные вопросы:

Основы теории планирования эксперимента. Планирование пассивного многофакторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента по методу наименьших квадратов в системах: Mathcad, Matlab.

Тема 3. Планирование и обработка результатов активного эксперимента

примерные вопросы:

Планирование активного многофакторного эксперимента. Обработка результатов многофакторного эксперимента в системах: Mathcad, Matlab, Excel.

Тема 4. Методы поиска экстремума при решении задач научного эксперимента

примерные вопросы:

Методы решения задач оптимизации. Обработка результатов многофакторного эксперимента при решении задач оптимизации в системах: Mathcad, Matlab, Excel.