

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » сентября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Планирование эксперимента
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов базовых знаний по планированию и проведению численных экспериментов при решении прикладных задач. Задачи учебной дисциплины

Достижение цели данной дисциплины предполагает решение комплекса взаимосвязанных задач по развитию творческого профессионального потенциала обучаемых:

- формирование основных понятий в области вероятностно статистического инструментария, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных;
- формирование умения решения основных и прикладных задач математики;
- формирование навыков логического и математического мышления;
- формирование навыков применения математических методов при обработке экспериментальных данных.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- мероприятия по проведению эксперимента и анализа полученных результатов
- математические модели;
- методы построения математических моделей
- методики планирования эксперимента;
- методы обработки числовых экспериментальных данных.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает: - Способы построения математических моделей	Знает состав и требования к оформлению технических заданий, этапы, методы и инструменты проектирования и технологической подготовки производства	Зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет: -Строить математические модели	Умеет формулировать технические задания, разрабатывать отдельные разделы и элементы проектов и технологической подготовки производства	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет: - Навыками использования математических моделей	Владеет навыками использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.7	ИД-1ПК-2.7	Знает: - Методики проведения эксперимента	Знает базовые понятия, подходы, методологии и стандарты в области управления проектами, этапы разработки проектов, основные методы принятия решений	Зачет
ПК-2.7	ИД-2ПК-2.7	Умеет: - Проводит эксперименты для получения численных экспериментальных данных	Умеет определять цели проектов, формировать план проекта, учитывать изменения, возникающие при управлении проектами	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.7	ИД-3ПК-2.7	Владеет: - Методами обработки числовых экспериментальных данных	Владеет навыками управления проектами разработки объектов в области профессиональной деятельности с использованием программного обеспечения	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Точность и погрешности вычислений, способы их оценки и уменьшения погрешностей.	6	0	8	25
Тема 1. Понятие приближенного числа и погрешности. Тема 2. Оценка погрешностей вычислительного процесса. Тема 3. Способы уменьшения погрешностей вычислений				
Случайный характер отклика объекта исследования	6	0	8	25
Тема 4. Классификация факторов и их влияние на качество модели объекта исследования Тема 5. Случайная величина в обработке экспериментальных данных методом регрессионного анализа				
Ошибки и точность наблюдений (опытов) в эксперименте	6	0	8	14
Тема 6. Дисперсия воспроизводимости Тема 7. Понятие о достоверности экспериментальных данных. Минимально необходимое количество наблюдений				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	24	64
ИТОГО по дисциплине	18	0	24	64

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Оценка точности результатов вычислений на ЭВМ с использованием чисел с различной точностью.
2	Регрессионный анализ экспериментальных данных.
3	Проверка статистической гипотезы о виде распределения случайной величины.
4	Расчет доверительных интервалов параметров аппроксимирующего распределения.
5	Расчет оценки и доверительной области для математической модели объекта исследования.
6	Изучение принципов работы и основных методов передачи данных, применяемых в глобальных сетях.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Вознесенский В. А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. 2-е изд., доп. и перераб. Москва : Финансы и статистика, 1981. 263 с.	6
2	Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для вузов. Москва : Юрайт, 2011. 399 с. 20,95 усл. печ. л.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Лбов Г. С. Методы обработки разнотипных экспериментальных данных. Новосибирск : Наука, 1981. 160 с.	3
2	Математическая теория планирования эксперимента / Ермаков С. М., Бродский В. З., Жиглявский А. А., Козлов В. П. Москва : Наука, 1983. 391 с.	8
3	Уорсинг А., Геффнер Дж. Методы обработки экспериментальных данных : пер. с англ. 2-е изд. Москва : Изд-во иностр. лит., 1953. 347 с.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Пен Р. З., Пен В. Р. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов //СПб: Лань. – 2020.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-142356	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная (меловая) доска	1
Практическое занятие	Компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе