

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В. И. ВЕРНАДСКОГО»

Академия строительства и архитектуры

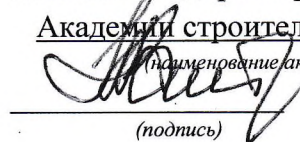
(наименование академии, института (филиала))

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе

Академии строительства и архитектуры

(наименование академии, института (филиала))



(подпись)

Андронов А.В.

(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология планирования экспериментов и математическая обработка

экспериментальных исследований

(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)

08.06.01 Техника и технологии строительства

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы

Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

(наименование направленности программы)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с СУОС КФУ _____,

(СУОС КФУ / ФГОС ВО)

утвержденным приказом и.о. ректора КФУ _____ от «30» августа 2019 г. № 696/1

(ректора КФУ / Минобрнауки)

РАЗРАБОТАНО

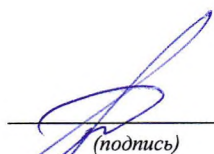
Доцент кафедры Водоснабжения,
водоотведения и санитарной техники,
кандидат технических наук, доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Субботкин Л.Д.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Водоснабжения, водоотведения
и санитарной техники
(наименование кафедры, разработчика РПД)


(подпись)

Николенко И.В.
(ФИО)

Председатель
учебно-методической комиссии
Академии строительства и архитектуры
(наименование академии, института (филиала), реализующей дисциплину)


(подпись)

Андронов А.В.
(ФИО)

Распределение объема дисциплины по видам работы

Общий объем дисциплины	з.е.	3
Общий объем дисциплины	час	108
Объем аудиторной работы	час.	10
в том числе:		
лекции	час.	4
лабораторные работы	час.	
практические занятия (семинары)	час.	6
Объем самостоятельной работы	час.	98
в том числе		
экзамен	час.	

Виды текущего контроля самостоятельной работы

Вид	Семестр
Курсовой проект / работа	
Коллоквиум	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	
Реферат	
Эссе	
Творческое задание в области искусства	
Учебная история болезни	

Формы промежуточной аттестации

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	
Зачет	2

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Код(ы) и содержание компетенции(й) (согласно СУОС ВО):

ОПК-1 Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства

ПК-ВКС-6 Способность вести разработки научно-технических основ создания благоприятных условий для жизни и деятельности человека, используя принципы применения биопозитивных технологий систем водоснабжения и водоотведения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные принципы планирования научного и промышленного эксперимента;
- планирование эксперимента при поиске оптимальных условий и экстремума функции отклика;
- регрессионный анализ данных.

УМЕТЬ:

- провести расчет случайной погрешности;
- составлять матрицы математического планирования эксперимента;
- использовать основные методики поиска экстремума функции отклика.

ВЛАДЕТЬ:

- методикой регрессионного анализа и корреляционного анализа;
- методикой планирования эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований» относится к вариативной части образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства». Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: высшая математика, теория вероятностей и математическая статистика, физическое и математическое моделирование.

Дисциплина «Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований» является теоретической базой для дисциплин оптимизация процессов очистки природных и сточных вод, энергосберегающие технологии систем водоснабжения и водоотведения.

Дисциплина «Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований» используется обучающимися при подготовке диссертационной работы.

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание лекций

Разделы, темы, дидактические единицы ¹
Раздел 1. Планирование и обработка результатов эксперимента Воспроизводимость опытов и погрешность эксперимента. Факторы и функция отклика. Планирование и обработка результатов полного факторного эксперимента. Планирование и обработка результатов эксперимента методом дробных реплик.
Раздел 2. Оптимизация результатов эксперимента Симплексный метод оптимизации функции отклика. Ротатабельное планирование.
Раздел 3. Компьютерные методы обработки эксперимента Использование программы компьютерной математики Mathcad в планировании и обработке данных эксперимента. Использование системы STATISTICA в обработке экспериментальных данных.

3.2. Наименование лабораторных работ

Разделы, наименование лабораторных работ

3.3. Содержание практических занятий (семинаров)

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1. Планирование и обработка результатов эксперимента Составление регрессионной модели полного двухфакторного эксперимента. Составление регрессионной модели по данным эксперимента с дробными репликами.

¹ Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п..

<p>Раздел 2. Оптимизация результатов эксперимента</p> <p>Оптимизация функции отклика двухфакторного эксперимента.</p> <p>Ротатабельное планирование трехфакторного эксперимента.</p>
<p>Раздел 3. Компьютерные методы обработки эксперимента</p> <p>Планирование и обработка экспериментальных данных в Mathcad.</p> <p>Получение уравнения регрессии в программе STATISTICA.</p>

3.4. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
<p>Раздел 1. Планирование и обработка результатов эксперимента</p> <p>Составление регрессионной модели полного трехфакторного эксперимента.</p> <p>Составление регрессионной модели по данным эксперимента с дробными репликами.</p>
<p>Раздел 2. Оптимизация результатов эксперимента</p> <p>Оптимизация функции отклика двухфакторного эксперимента.</p> <p>Ротатабельное планирование трехфакторного эксперимента.</p>
<p>Раздел 3. Компьютерные методы обработки эксперимента</p> <p>Планирование и обработка экспериментальных данных в Mathcad.</p> <p>Получение уравнения регрессии в программе STATISTICA.</p>

4. Контроль результатов обучения по дисциплине

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского» и «Порядком применения балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Вид(ы) промежуточной аттестации – зачет.

Форма(ы) проведения промежуточной аттестации – устный опрос.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная учебная литература

1. Аугусти Г. Вероятностные методы в строительном проектировании: научное издание / Г. Аугусти, А. Баратта, Ф. Кашиати; пер. с англ. Ю. Д. Сухов. - М.: Стройиздат, 1988. - 584 с.: ил. - Библиогр: с. 573. Экземпляры: всего:2 - ЧЗ НТЛ(1), КХ(1)
2. Большаков В. Д. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений: Учебное пособие для вузов / В.Д. Большаков, Ю.И. Маркузе. - М.: Недра, 1984. - 352 с.: табл. - Библиогр: с. 325. Экземпляры: всего:11 - КХ(7), ЧЗ НТЛ(3), АБ(1)
3. Васильев Ф. П. Линейное программирование: учебное пособие / Ф.П. Васильев, А.Ю. Иваницкий. - М.: Изд-во Факториал Пресс, 2003. - 352 с. - (Серия "XX век. Математика и механика" Вып.1). - Библиогр: с. 335-342. - Предм. указ: с. 343-344. Экземпляры: всего:2 - ЧЗ НТЛ(1), КХ(1)
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 9-е изд., стер. 7-е изд. стер. - М.: Высш. шк. 2003, 2001. - 479 с: ил. - Предм. указ: с. 474-479. Экземпляры: всего:30 - ЧЗ НТЛ(3), КХ(1), АБ(26)
5. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: рекомендовано Мин. образования / В.Е. Гмурман; В.Е. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1979. - 400 с.: граф., рис., табл. Экземпляры: всего:36 - ЧЗ НТЛ(2), КХ(2), АБ(32)
6. Деденко Л. Г. Математическая обработка и оформление результатов эксперимента: в лабораториях общего физического практикума / Л. Г. Деденко, В. В. Керженцев; ред. А. Н. Матвеев. - М.: Изд-во МГТУ, 1977. - 112 с.: ил. - Библиогр: с. 112. Экземпляры: всего:13 - ЧЗ НТЛ(1), АБ(7), КХ(5)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Саутин С. Н. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. – Л.: Химия, 1975. – 48 с.
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов втузов. Задачи и упражнения / Е.С. Вентцель. - М.: Наука, 1969. - 367 с.: граф., рис., табл. - Библиогр.: с. 365. Экземпляры: всего:47 - АБ(41), КХ(3), ЧЗ НТЛ(3)
3. Дж. Бендат. Прикладной анализ случайных данных / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989. – 540 с.
4. Дьяконов В. П. Компьютерная математика: теория и практика. М.: Нолидж. – 2001. – 1296 с.
5. Прохоров Ю. В. Теория вероятностей. Основные понятия. Предельные системы. Случайные процессы: справочное издание / Ю. В. Прохоров, Ю. А. Розанов. - 3-е изд., перераб. - М.: Наука, 1987. - 400 с.: ил. - (Справочная математическая библиотека). - Библиогр: с. 387. - Предм. указ.: с. 393. Экземпляры: всего:1 - ЧЗ НТЛ(1)
6. Степнов М. Н. Статистическая обработка результатов механических испытаний: монография / М. Н. Степнов. - М: Машиностроение, 1972. - 232 с.: ил., табл. - Библиогр: с. 229-230. Экземпляры: всего:1 - ЧЗ НТЛ(1)

5.3. Методические материалы

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. База знаний. Союз образовательных сайтов. Бесплатные библиотеки сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://allbest.ru/>

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>

3. Научная электронная библиотека по компьютерной математике. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>

4. Научная электронная библиотека по компьютерной математике. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/highermath.htm>

5. Научно-образовательные интернет - ресурсы, доступные из сети КФУ им. В.И. Вернадского:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «Лань»
- ЭБС IPRbooks «Библиокомплектатор»
- ЭБС «Znanium.com»
- ЭБС «Консультант студента»
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru (подписка на коллекцию периодических изданий)
- Реферативная база данных Scopus
- Архив научных журналов (НЭИКОН)
- Реферативная база данных Web of Science.

6. Перечень информационных технологий, используемых в образовательной деятельности

Программное обеспечение - Mathcad, STATISTICA.

7. Перечень применяемых современных образовательных технологий²

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности

Реализация учебной дисциплины требует наличия аудиторий для лекционных и практических занятий

Оборудование лекционной аудитории: большая доска, экран.

Технические средства обучения: ноутбук, мультимедийный проектор.

² Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии; интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и т.п.