

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента

Дата подписания: 22.09.2023 14:18:53

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Математические методы обработки
экспериментальных данных»**

Направление подготовки
20.04.01 «Техносферная безопасность»

**Образовательная программа
«Экологическая безопасность в промышленности»**

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» относятся:

- формирование знаний о современных методах, средствах измерений и методах обработки экспериментальных данных;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых,
- самостоятельное выполнение научных исследований в области планирования экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» относятся:

- освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов измерений и обработки экспериментальных данных,
- определение плана, основных этапов исследований;
- выбор метода исследования, разработка метода исследования;
- планирование, реализация эксперимента, обработка полученных данных,
- создание математической модели объекта.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к обязательной части (Б.1.1) учебного плана основной образовательной программы (ООП) магистратуры. Данная дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП магистратуры:

В базовой части:

- Информационные технологии в сфере безопасности;
- Управление рисками, системный анализ и моделирование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения программы дисциплины обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|--------------|---|--|
| ОПК-1 | Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы. | <p>ОПК-1.1. Знать: знает способы решения сложных профессиональных задач, используя полученные естественно-научные, математические и экономические знания.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: умеет самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные, математические и экономические знания.</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: владеет способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; способностью качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;</p> |
| ОПК-2 | Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности | <p>ОПК-2.1. Знать: знает методы анализа и сопоставления практических данных и опыта в сфере техносферной безопасности для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: умеет анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: владеет способностью анализировать практические результаты работы, обобщать и применять на практике знания и опыт в сфере техносферной безопасности для использования в профессиональной деятельности.</p> |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (всего 144 академических часа, в том числе 36 часов – аудиторные занятия, из них: 12 часов – лекции, 24 часов – практические занятия; 108 часов – самостоятельная работа, курсовая работа, зачёт). Дисциплина читается на 1-ом семестре.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

1. Описательные статистики случайных величин и оценка доверительного интервала при повторных измерениях. Первичная обработка экспериментальных

данных.

2. Выборочное наблюдение. Точечные оценки математического ожидания. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
3. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов.
4. Статистические оценки параметров распределения.
5. Основы теории подобия и размерностей. Размерные и безразмерные величины. Безразмерные комплексы.

Практические занятия

1. Планирование эксперимента. Основные понятия. План полнофакторного эксперимента (4 часа).
2. Выявление и исключение промахов из серии измерений (2 часа).
3. Математическая модель процесса (4 часа).
4. Математическая обработка экспериментальных данных (введение в математическую статистику) (2 часа).
5. Основные понятия математической статистики (2 часа).
6. Математические оценки экспериментальных данных (2 часа).
7. Проверка гипотезы нормального распределения (2 часа).
8. Обработка одномерной выборки признака X-методами математического статистического анализа (2 часа).
9. Применение встроенных функций Microsoft Excel для обработки экспериментальных данных методами математической статистики (4 часа).
10. Использование возможностей основных пакетных программ для обработки экспериментальных данных (2 часа).

Курсовая работа посвящена вычислению коэффициентов регрессии, коэффициента корреляции, среднеквадратического отклонения (дисперсии), выполнения оценки числовых характеристик, оценки доверительного интервала значений, построению полученных графиков зависимостей.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины предусматривает проведение групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий. Предлагаются следующие формы проведения: лекции, обсуждение избранных разделов курса дисциплины на практических занятиях, использование технических средств интерактивного обучения (компьютеров, проектора). Занятия лекционного типа составляют 33,3% от объёма аудиторных занятий. Выполнение курсовой работы по дисциплине позволит на конкретных примерах реализовать знания, полученные при изучении дисциплины во время аудиторных занятий.

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

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Курсовая работа выполняется самостоятельно студентами в течение семестра. Она позволяет применить навыки, полученные во время занятий, при решении конкретных задач самостоятельно каждым студентом.

Вопросы на зачёте соответствуют тематике лекций и практических занятий.

В процессе освоения дисциплины компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися отдельных слагаемых дисциплины. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка: «зачтено» или «не зачтено». *К промежуточной аттестации допускаются только студенты, отчитавшиеся за пропущенные занятия.*

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Математические методы обработки экспериментальных данных».

| | Критерии оценивания | |
|---|--|---|
| Показатель | Не зачтено | Зачтено |
| ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы | | |
| знать: способы решения сложных профессиональных задач, используя полученные естественно-научные, математические и экономические знания. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний способов самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы | Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие знаний способов самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы |

| | | |
|--|---|--|
| <p>уметь: самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные, математические и экономические знания</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет ориентироваться и самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные, математические и экономические знания</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие требованиям следующих умений: самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные, математические и экономические знания</p> |
| <p>владеть: способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; способностью качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать</p> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; способностью качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное или частичное владение способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; способностью качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать</p> |
| <p>ОПК-2 - Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p> | | |
| <p>знать: методы анализа и сопоставления практических данных и опыта в сфере техносферной безопасности для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов анализа и сопоставления практических данных и опыта в сфере техносферной безопасности для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное или частичное соответствие знаний методов анализа и сопоставления практических данных и опыта в сфере техносферной безопасности для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности</p> |
| <p>уметь: анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения</p> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное или частичное соответствие требованиям следующих умений: анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p> |

| | | |
|--|--|---|
| задач в профессиональной деятельности | | |
| владеть: способностью анализировать практические результаты работы, обобщать и применять на практике знания и опыт в сфере техносферной безопасности для использования в профессиональной деятельности | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью анализировать практические результаты работы, обобщать и применять на практике знания и опыт в сфере техносферной безопасности для использования в профессиональной деятельности | Обучающийся владеет в полном объеме способностью анализировать практические результаты работы, обобщать и применять на практике знания и опыт в сфере техносферной безопасности для использования в профессиональной деятельности |

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

| Шкала оценивания | Описание |
|-------------------------|--|
| <i>Зачтено</i> | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности |
| <i>Не зачтено</i> | Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных 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 |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Математическая обработка результатов измерений: учебное пособие / Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л. – Изд-во Сибирского федерального университета, 2014. – 410 с. – <http://www.knigafund.ru/books/183305>

2. Статистические методы контроля и управления качеством / Клевлеев В.М. – М.: МГУИЭ, 2008. – 538 с. 20 экз.

б) дополнительная литература:

1. Комарова Е.С. Парный регрессионный анализ: учебное пособие. - Директ-Медиа, 2015. – 59 с. – <http://www.knigafund.ru/books/184733>
2. Карабутов, Н.Н. Создание интегрированных документов в Microsoft office. Введение в анализ данных и подготовку документов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 296 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13704> .

в) дополнительная литература на кафедре:

1. Деденко Л.Г., Керженцев В.В. Математическая обработка и оформление результатов эксперимента. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 112 с. 2 экз.
2. Зайдель А.Н. Погрешности измерения физических величин. – Л.: Наука. 1985. – 112 с. 2 экз.
3. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 272 с.- 3 экз.
4. Эберт К., Эдерер Х. Компьютеры. Применение в химии / Пер. с нем. – М.: Мир, 1988. – 416 с. 2 экз.
5. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с. 2 экз.

Нормативные материалы

1. ГОСТ Р 50779.0-95 Статистические методы. Основные положения.
2. ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534.1-93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчёта статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение.
4. ГОСТ Р 50779.23-2005 (ИСО 3301-1975) Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух средних в парных наблюдениях.
5. ГОСТ Р 50779.24-2005 (ИСО 8595-1990) Статистические методы. Статистическое представление данных. Оценка медианы.
6. ГОСТ Р 50779.24-2001 Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчёта.
7. Р 50.1.033-2001 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть 1. Критерии типа хи-квадрат.
8. Р 50.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы по данной дисциплине находятся по ссылке: <https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=5839>

Стандартное программное обеспечение: системное, офисное, служебное,

прикладное: Windows XP, Windows 7, системы подготовки презентаций, системы сканирования и распознавания, программы-переводчики, программы работы с электронной почтой, защита данных (антивирусы, шифрование, установка паролей), архиваторы; графические редакторы (web-браузеры и их проектирование), видеоматериалы при проведении лекций, методические пособия .

Опубликованные материалы: elibrary.ru и др. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского политехнического университета в разделе «Библиотека» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>). Полнотекстовые электронные издания преподавателей, размещенные в электронных библиотеках университета (elibrary.ru; lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog). Электронные издания из электронно-библиотечных систем (ЭБС), с которыми Московский политехнический университет заключил договоры (ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru>, ЭБС «Издательства Лань» - <http://e.lanbook.com>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием: экраном и видеопроектором. В аудитории должна быть меловая доска.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

По основным темам программы читаются лекции, а по узловым темам проводятся семинары. Вместе с тем, следует учитывать, что успешное усвоение курса невозможно без активной самостоятельной работы. Время, необходимое на самостоятельную проработку рекомендованного преподавателем материала, каждый студент определяет сам с учетом своих индивидуальных способностей и возможностей. Однако минимальное время на самостоятельную работу должно составлять не менее того, которое отводится на плановые занятия под руководством преподавателя.

Конспект следует вести так, чтобы им было максимально удобно пользоваться в последующем. С этой целью основные положения желательно выделять: подчеркиванием, цветом и т. д. Если какие-то высказанные преподавателем во время лекции положения не понятны, то необходимо их уточнить, задав соответствующие вопросы.

Практические занятия выполняют одновременно несколько функций: позволяют расширить и углубить знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы; приобрести опыт публичного выступления; а преподавателю – проконтролировать степень усвоения учебного материала.

В целях наиболее эффективного использования времени рекомендуется следующий алгоритм подготовки к практическому занятию:

- внимательное изучение плана практического занятия и методических рекомендаций преподавателя;
- изучение данной программы с целью уяснения требований к объёму и содержанию знаний по изучаемой теме;

- просмотр рекомендованной и дополнительной литературы по теме занятия.

В случае пропуска практического занятия студент обязан подготовить материал пропущенного занятия и отчитаться по нему перед преподавателем в обусловленное время. Студент не допускается к экзамену, если у него есть задолженность по практическим занятиям.

При изучении литературы и иного материала следует выделять вопросы, которые остались непонятными, требуют дополнительного усвоения. Практика показывает, что консультациями пользуются далеко не все, кто в них нуждается. Поэтому иногда консультация проводится по инициативе преподавателя - тогда она является обязательной для студента.

Консультации могут быть введены непосредственно в расписание занятий. В этом случае они являются общими для всей группы (нескольких групп) или всего курса в целом.

На групповых консультациях могут быть рассмотрены вопросы организации работы студентов (например, по подготовке курсовых работ), либо обсуждены конкретные проблемы.

Составной частью изучения дисциплины является выполнение курсовой работы. Она предполагает достижение более масштабных и глубоких теоретических целей в сравнении с контрольной работой. Подготовка курсовой работы способствует углублению, систематизации и закреплению полученных студентами теоретических знаний, умений самостоятельно применять полученные знания для решения задач, предусмотренных программой курса, даёт навык работы с первоисточниками, периодической и научной литературой, включая статистические и другие источники. В результате творческого подхода на основе глубокого изучения литературы студент должен продемонстрировать индивидуальное понимание конкретной темы. Объём курсовой работы не превышает 10 – 20 страниц машинописного текста. Курсовая работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчёт о научно-исследовательской работе».

При изучении литературы главное внимание надо уделить, прежде всего, тем главам, параграфам книг, статей или других источников, которые непосредственно связаны с темой курсовой работы. Знакомясь с литературой, необходимо брать на заметку и технические приемы анализа (формы, методы группировки данных), которые использует автор для доказательства своих положений.

Важным элементом в подготовке курсовой работы является составление списка литературы, который оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

10. Методические рекомендации для преподавателя

Во время лекции преподаватель может использовать средства наглядности: условно-логические схемы, графики, чертежи и т.п. Если показываются какие-либо фото-фрагменты, приводятся аналогии, цитируется художественная, публицистическая или мемуарная литература, то в конспекте делаются соответствующие пометки, что позволяет в случае необходимости в будущем обращаться к этим источникам. Необходимо отметить, что после окончания лекции работа не завершается.

На групповых консультациях могут быть рассмотрены вопросы организации

работы студентов (например, по подготовке курсовых работ), либо обсуждены конкретные проблемы.

Курсовая работа может быть оформлена в рукописном или машинописном виде, что предпочтительнее.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **20.04.01 Техносферная безопасность** и профилю подготовки *«Экологическая безопасность в промышленности»*.

Программу составил:

Доцент каф. ПАХТ, к.т.н., доц.



/Ю.Г.Пикулин/

Программа утверждена на заседании кафедры “Процессы и аппараты химической технологии” «30» 08 2022 г., протокол № 1/21-22

Заведующий кафедрой
проф., д. т.н., чл.- корр. РАН.

/В.Г.Систер/



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|-----------|-----------|-----------|--|------------|--|-----------|--|--|--|--|--|------------|
| | Безразмерные комплексы+ | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Планирование экспериментов. Основные понятия. План полнофакторного эксперимента+ | 1 | 6,7 | | 4 | | + | | | | | | | | |
| 7 | Выявление и исключение промахов из серии измерений | 1 | 8 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 8 | Математическая модель процесса | 1 | 9, 10 | | 4 | | + | | | | | | | | |
| 9 | Математическая обработка экспериментальных данных (введение в математическую статистику) | 1 | 11 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 10 | Основные понятия математической статистики | 1 | 12 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 11 | Математические оценки экспериментальных данных. | 1 | 13 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 12 | Проверка гипотезы нормального распределения. | 1 | 14 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 13 | Обработка одномерной выборки признака X методами математического статистического анализа. | 1 | 15 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| 14 | Применение встроенных функций Microsoft Excel для обработки экспериментальных данных методами математической статистики | 1 | 16, 17 | 2 | 2 | | + | | | | | | | | |
| 15 | Использование возможностей основных пакетных программ для обработки экспериментальных данных | 1 | 18 | | 2 | | + | | | | | | | | |
| | ИТОГО: | | | 12 | 24 | | 108 | | КР | | | | | | Зач |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 20.04.01 «Техносферная безопасность»
ОП (профиль): «*Экологическая безопасность в промышленности*».

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Кафедра: «Процессы и аппараты химической технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств
3. Вопросы для проведения зачёта по дисциплине

Составитель: к.т.н., доцент Пикулин Юрий Георгиевич

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Математические методы обработки экспериментальных данных | | | | | |
|--|---|--|--|---------------------------|--|
| ФГОС ВО 20.04.01 «Техносферная безопасность», профиль: «Экологическая безопасность в промышленности» | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технология формирования компетенций | Форма оценочного средства | Степени уровней освоения компетенций |
| ИН-ДЕКС | ФОРМУЛИРОВАНИЕ | | | | |
| ОПК-1 | Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и | <p>ОПК-1.1. Знать: знает способы решения сложных профессиональных задач, используя полученные естественно-научные, математические и экономические знания.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: умеет самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные,</p> | Лекции, самостоятельная работа, практические занятия | Курсовая работа, зачёт | <p>Базовый уровень - владеет навыками анализа и оптимизации при решении научных задач.</p> <p>Повышенный уровень - умеет применять современные информационные технологии при решении научных задач</p> |

| | | | | | |
|---------------------|---|--|---|-------------------------------|--|
| <p>ОПК-2</p> | <p>Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-2.1. Знать: знает методы анализа и сопоставления практических данных и опыта в сфере техносферной безопасности для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: умеет анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: владеет способностью анализировать практические результаты работы, обобщать и применять на практике знания и опыт в сфере техносферной безопасности для использования в профессиональной деятельности.</p> | <p>Лекции, самостоятельная работа, практические занятия</p> | <p>Курсовая работа, зачёт</p> | <p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет навыками разработки математических моделей процессов и методов для их построения; - владеет математическими методами описания экспериментальных данных <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет навыками формулирования качественных выводов из количественных данных; - обладает технологиями машинного моделирования изучаемых процессов |
|---------------------|---|--|---|-------------------------------|--|

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Обработка экспериментальных данных
методами математической статистики»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|------|----------------------------------|--|--|
| 1 | Курсовая работа | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи | Тема (проблема), концепция*) |
| 2 | Зачёт | Средство контроля усвоения учебного материала дисциплины организованное как учебное занятие в виде письменного или устного ответа обучающихся на конкретные вопросы | Комплект вопросов по темам/разделам дисциплины **) |

***) Тематика курсовой работы.**

Курсовая работа посвящена вычислению коэффициентов регрессии, коэффициента корреляции, среднеквадратического отклонения, выполнения оценки числовых характеристик, оценки доверительного интервала значений, построению полученных графиков зависимостей для различных комплектов экспериментальных данных.

*****) Вопросы для зачёта:**

1. Описательные статистики случайных величин и оценка доверительного интервала при повторных измерениях.
2. Первичная обработка экспериментальных данных.
3. Выявление и исключение промахов из серии измерений.
6. Выборочное наблюдение.
7. Точечные оценки математического ожидания.
8. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
9. Корреляционная зависимость.
10. Уравнение регрессии.
11. Метод наименьших квадратов.
12. Среднеквадратическое отклонение.
13. Статистические оценки параметров распределения.
14. Основы теории подобия и размерностей.
15. Размерные и безразмерные величины. Формула размерности
16. Безразмерные комплексы. Технология построения безразмерных комплексов.
17. Планирование эксперимента. Основные понятия. Многофакторный эксперимент.

18. План полнофакторного эксперимента.
19. Свойства плана полнофакторного эксперимента.
20. Математическая модель процесса.
21. Методы математической обработка экспериментальных данных.
22. Основные понятия математической статистики.
23. Математические оценки экспериментальных данных.
24. Проверка гипотезы нормального распределения.
25. Обработка одномерной выборки признака X методами математического статистического анализа.
26. Полигон частот. Кумулята.
27. Эмпирическая функция распределения.

Составитель: Пикулин Ю.Г.