

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Анализ и статистическая обработка эксперимента в химической технологии

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология топлива и газа		
Специализация	Химическая технология топлива и газа		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)			Курсовая работа
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение химической инженерии
---------------------------------	-----------------------	---------------------------------	--------------------------------------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ДПК (У)-2	Способность использовать математические модели и пакеты прикладных программ для описания и прогнозирования различных явлений	ДПК (У)-2.32	Знает о современных статистических методах математического описания химических процессов; о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии.
		ДПК (У)-2.У2	Умеет использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; проводить необходимые расчеты в рамках построенной статистической модели.
		ДПК (У)-2.В2	Владеет методами обработки экспериментальных данных, включая пакеты современных прикладных программ; методами программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения.
ПК (У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК (У)-3.32	Знает методы построения эмпирических и физико-химических моделей ХТП; методы идентификации математических описаний, методы оптимизации ХТП.
		ПК (У)-3.У2	Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии.
		ПК (У)-3.В2	Владеет методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов; пакетами прикладных программ для моделирования ХТП.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
P1	Знать о современных статистических методах математического описания химических процессов; о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии. Уметь использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; проводить необходимые расчеты в рамках построенной статистической модели. Владеть методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов; пакетами прикладных программ для моделирования ХТП.	ДПК (У)-2.32 ДПК (У)-2.У2 ПК (У)-3.В2
P2	Знать методы построения эмпирических и физико-химических моделей ХТП; методы идентификации математических описаний, методы оптимизации ХТП. Уметь применять методы вычислительной математики и математической статистики для расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии. Владеть методами обработки экспериментальных данных, включая пакеты современных прикладных программ; методами программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения.	ПК (У)-3.32 ПК (У)-3.У2 ДПК (У)-2.В2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1 Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	P1 P2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18
Раздел 2 Описательные статистики	P1 P2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 3 Нормальное распределение данных	P1 P2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 4 Нейронные сети в химической технологии	P1 P2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы: статистические математические модели; предмет теории вероятностей; понятие вероятности; случайные величины; числовые характеристики случайных величин; функция распределения; задачи математической статистики; статистическое распределение выборки.

Темы лекций:

1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет коэффициентов корреляции Пирсона.
2. Множественный регрессионный анализ.

Раздел 2. Описательные статистики

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы: вариационные ряды: интервальный вариационный ряд, гистограмма, полигон; описательные статистики: выборочное среднее значение, выборочная дисперсия, асимметрия и эксцесс.

Темы лекций:

1. Описательные статистики.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет описательных статистик.

Раздел 3. Нормальное распределение данных

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы: нормальное распределение; статистическая проверка гипотез; ошибки первого и второго рода; уровень значимости; статистический критерий; оценка статистической значимости; проверка гипотезы о теоретическом распределении.

Темы лекций:

1. Нормальное распределение данных. Проверка статистических гипотез.

Названия лабораторных работ:

1. Проверка нормальности распределения анализируемых данных.

Раздел 4. Нейронные сети в химической технологии

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы: понятие нейронных сетей; типы нейронных сетей; область применения и типы задач в химической технологии, которые могут быть решены с помощью нейронных сетей.

Темы лекций:

1. Нейронные сети в химической технологии.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование работы установки гидроочистки дизельного топлива с помощью нейронных сетей.
2. Контрольные карты для непрерывных величин.

Тематика курсовых работ:

- Статистический анализ данных: характеристики прямогонной дизельной фракция.
- Статистический анализ данных: характеристики гидроочищенной дизельной фракции.
- Статистический анализ данных: характеристики продуктов процесса каталитического риформинга.
- Статистический анализ данных: характеристики продуктов процесса каталитической изомеризации.

Содержание практического раздела курсовой работы:

- Анализ статистических данных.
- Проверка нормальности распределения статистических данных.
- Корреляционный анализ статистических данных.
- Регрессионный анализ статистических данных.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка отчетов по лабораторным работам.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература:**

1. Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. – Томск: Томский политехнический университет, 2016. – 119 с. – Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. – ISBN 978-5-4387-0700-4. Схема доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83986.html> (контент).
2. Вершинин, В.И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие [Электронный ресурс] / Вершинин В.И., Перцев Н.В.

- 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 236 с. – Книга из коллекции Лань – Химия. – ISBN 978-5-8114-4120-4. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/115525> (контент).
3. Шпаков, Петр Сергеевич. Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие / П.С. Шпаков, В.Н. Попов. – Москва: Изд-во Московского гос. горного ун-та, 2003. – 268 с.: ил. – Высшее горное образование. – Библиогр.: с. 253.. – ISBN 5-7418-0275-3.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C66758>.
4. Смагунова, А.Н. Математическое планирование эксперимента в методических исследованиях аналитической химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Смагунова А.Н., Пашкова Г.В., Белых Л.И. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 120 с. – Книга из коллекции Лань – Химия. – ISBN 978-5-8114-2540-2. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/98248> (контент).

Дополнительная литература:

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – 8-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2002. – 479 с.: ил. – Предм. указ.: с. 474-479. – ISBN 5-06-004214-6.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C42587>.
2. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / В.Е. Гмурман. – 11-е изд. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740 MB). – Москва: Юрайт, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – Электронные учебники издательства Юрайт. – Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2433.pdf> (контент).

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://statistica.ru/>, свободный.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. 7-Zip;
2. Acrobat Reader DC;
3. AkelPad;
4. Chrome;
5. Firefox ESR;
6. Flash Player;
7. K-Lite Codec Pack Full;
8. Lazarus;
9. LibreOffice;
10. Notepad++;
11. Office 2013 Professional Plus Russian Academic;
12. Office 2013 Standard Russian Academic;
13. PascalABC.NET;
14. PDF-XChange Viewer;
15. UniSim Design Academic Network;
16. VirtualBox;
17. Visual C++ Redistributable Package;

18. Webex Meetings;
19. WinDjView;
20. XnView Classic;
21. Zoom.