

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИХБМТ ТПУ
 М.Е. Трусова
«03» 07 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические методы обработки результатов измерений			
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
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	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ИИХБМТ
------------------------------	---------------------	------------------------------	--------

Руководитель ООП Преподаватель		Н.А. Пестряков
		А.А. Ляпков

2020 г.

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 компетенции)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.В4	Владеет методами обработки результатов исследований с помощью дисперсионного, факторного, регрессионного анализа с применением современного программного обеспечения
		ПК(У)-3.У3	Умеет выбирать методы и приемы обработки результатов исследований с применением современного программного обеспечения
		ПК(У)-3.32	Знает теоретические основы дисперсионного, факторного, регрессионного анализа, методов планирования эксперимента

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	
РД1	Применять принципы и методы математической статистики при обработке результатов экспериментальных исследований	ПК(У)-3
РД2	Выбирать в рамках научно-исследовательской деятельности методы решения частных экспериментальных и теоретических задач.	ПК(У)-3
РД3	Применять основные приемы обработки и представления результатов измерений в экспериментальных исследованиях	ПК(У)-3
РД4	Применять современные технологии разработки и анализа данных на персональном компьютере, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы;	ПК(У)-3

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. Понятие эксперимента	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Предварительная	РД-2	Лекции	2

обработка экспериментальных данных		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Статистический анализ и его применение	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Статистическая проверка гипотез. Эмпирические зависимости	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Понятие эксперимента

Общая характеристика эксперимента: определение понятия, особенности метода, основные элементы и уровни. Классификация видов экспериментальных исследований. Научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности.

Темы лекций:

1. Введение. Понятие эксперимента и его классификация. Сведения из теории вероятностей и математической статистики

Темы практических занятий:

1. Понятие эксперимента
2. Классификация видов экспериментальных исследований

Названия лабораторных работ:

1. Описательная статистика экспериментальных данных
2. Описательная статистика экспериментальных данных (центрированные оценки)

Раздел 2. Предварительная обработка экспериментальных данных

Понятие о случайном событии и случайной величине. Мера случайности - вероятность. Статистические понятия: генеральная совокупность и выборка. Характеристики выборки. Выборочное среднее. Начальные и центральные моменты. Смещенные и несмещенные оценки. Выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение.

Темы лекций:

2. Основные распределения случайных величин

Темы практических занятий:

3. Точечное оценивание
4. Отсев грубых погрешностей

Названия лабораторных работ:

3. Предварительная обработка экспериментальных данных

Раздел 3. Статистический анализ и его применение

Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Гистограмма. Оценка достоверности результата. Доверительный интервал. Роль нормального распределения (Гаусса) в обработке результатов эксперимента. Статистическая гипотеза. Критерии согласия, основанные на сравнении теоретической плотности распределения и эмпирической гистограммы. Критерий «Хи-квадрат».

Темы лекций:

3. Статистический анализ и его применение

Темы практических занятий:

5. Случайные величины и параметры их распределений

6. Нормальный закон распределения

Названия лабораторных работ:

4. Проверка однородности нескольких дисперсий

Раздел 4. Статистическая проверка гипотез. Эмпирические зависимости
--

Методы исследования связей между случайными величинами. Классический дисперсионный анализ нормально распределенных случайных величин. Классический корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Линейная и нелинейная статистические зависимости двух величин. Оценка коэффициентов регрессии. Метод наименьших квадратов. Нахождение параметров уравнения регрессии.

Темы лекций:

4. Статистическая проверка гипотез

Темы практических занятий:

7. Оценивание с помощью доверительного интервала

8. Построение доверительного интервала для дисперсии

Названия лабораторных работ:

5. Определение коэффициентов уравнения регрессии

6. Определение доверительных интервалов

Тематика курсовых работ:

Влияние степени заполнения АБС на его прочность при статическом изгибе

Влияние степени заполнения АБС на его прочность при растяжении

Влияние степени заполнения АБС на его ударную вязкость по Изоду

Влияния количества сшивающего агента в сополимере диметилового эфира норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты на его прочность при статическом изгибе

Определение влияния количества сшивающего агента в сополимере диметилового эфира норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты на его прочность при растяжении

Влияние качества сшивающего агента в сополимере диметилового эфира норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты на его прочность при растяжении

Определение влияния количества сшивающего агента в сополимере диметилового эфира норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты с трис-экзо, экзо-(5-норборнен-2,3-дикарбодимидоэтил)амин на прочность при растяжении

Влияние степени заполнения при 3D-печати акрилонитрилбутадиенстиролом (АБС) на его прочность при изгибе

Влияния количества сшивающего агента в сополимере диметилового эфира норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты на его ударную вязкость

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;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- обработка экспериментальных данных и их анализ;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка курсовой работы;

— подготовка к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Е. Гмурман. – 12-е изд.. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Юрайт, 2013. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – Электронные учебники издательства Юрайт. – Электронная копия печатного издания. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2411.pdf> (дата обращения: 17.04.2020).
2. Хрущёва И. В., Щербаков В. И., Леванова Д. С. Основы математической статистики и теории случайных процессов [Электронный ресурс]. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 336 с – ISBN 978-5-8114-0914-3 Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/426> (дата обращения: 17.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная

1. Барра, Ж.-Р. Основные понятия математической статистики: пер. с фр. / Ж.-Р. Барра; Под ред. А.Н. Ширяева. – Москва: Мир, 1974. – 275 с.
2. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-2460-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93706> (дата обращения: 17.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Л.И. Лазарева, А.А. Михальчук. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 136 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Химическая информационная сеть www.chemnet.ru
3. Сайт о химии www.xumuk.ru
4. Концентратор ресурсов, ориентированных на студентов и предназначенных для изучения различных тем по химии. <https://www.chemedx.org>

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

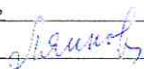
1. WinDjView;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Google Chrome,
5. Document Foundation LibreOffice,
6. StatSoft Statistica 10 Advanced Russian Single User (сетевой ресурс)
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 109А	Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория): 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 116	Доска магнитно-меловая(100*200) - 1 шт.; Интерактивный комплект QOMOQWB300 - 1 шт.; Сабвуфер MICROLAB M200 - 1 шт.; Презентатор ScreenMedia V-101 - 1 шт.; Мобильная подставка Qomo - 1 шт.; Доска магнитно-маркерная, белая, поворотная на стойке (передвижная) 100x150 см - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 35 посадочных мест; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профиль подготовки «Перспективные химические и биомедицинские технологии» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Ляпков А.А.

Программа одобрена на заседании УМС выпускающей школы ИШХБМТ (протокол от 25 июня 2020 г. №8).

Координатор ОД ИШХБМТ,
д.х.н, профессор


подпись

/Романенко С.В./