

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«4» 03 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Биостатистика			
Направление подготовки/специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	0	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

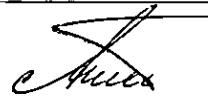
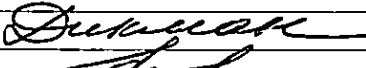
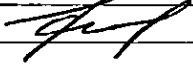
Вид промежуточной аттестации

Экзамен,
диф.зачет

Обеспечивающее подразделение

ОЭИ ИШНКБ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	Е.Ю. Дикман
	И.Ф. Нам

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.2	Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	ОПК(У)- 3.2В1	Владеет навыками по решению актуальных задач биомедицинской инженерии на основе применения современных информационных технологий
				ОПК(У)- 32.У1	Умеет формулировать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
				ОПК(У)- 3.231	Знает возможности современных информационных систем и технологий для решения задач в сфере биомедицинской инженерии
ПК(У)-3	Способен выбирать метод и разрабатывать программу экспериментальных исследований, проводить медико-биологические исследования с использованием технических средств, выбирать метод обработки результатов исследований.	И.ПК(У)-3.3	Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.	ПК(У)- 3.3В1	Владеть навыками анализа результатов экспериментальных исследований
				ПК(У)- 3.3У1	Уметь формировать заключение и выводы по результатам исследования биотехнических систем и анализа свойств процессов, протекающих в системах
				ПК(У)- 3.331	Знать аппаратные и программные средства, необходимые для автоматизированного анализа биомедицинской информации при проведении экспериментов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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			Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование		
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов теории вероятностей для обработки и анализа результатов медико-биологических исследований		И.ПК(У)-3.3
РД 2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использован		И.ОПК(У)-3.2

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 (модуль) 1. Теория вероятностей	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль) 2. Основные понятия медико-биологической статистики. Анализ данных.	РД2	Лекции	12
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теория вероятностей.

Темы лекций:

1. Вероятность случайного события. Условная вероятность. Основные теоремы теории вероятностей. Условие нормировки. Полная вероятность. Формулы Байеса. Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины.

2. Распределение случайных величин. Числовые характеристики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы распределения случайной величины. Биноминальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение.

Названия лабораторных работ:

1. Введение в систему STATISTICA
2. Построение таблиц сопряженности в системе STATISTICA
3. Графический анализ таблиц сопряженности

Раздел 2. Основные понятия медико-биологической статистики. Анализ данных.

Темы лекций:

1. Определение математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Требование к выборке. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд). Частоты распределения. Полигон и гистограмма.

2. Числовые характеристики положения (выборочная средняя, мода, медиана, процентиля) и рассеяния (выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение) вариационного ряда. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.

3. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Нормальное распределение, его роль в анализе данных. Проверка нормальности.

4. Параметрическая и непараметрическая статистика.

5. Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах. Статистический критерий и уровень значимости. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (большие независимые выборки).

6. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (малые независимые выборки). Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий. Параметрические и непараметрические критерии

Названия лабораторных работ:

1. Простейшие задачи математической статистики
2. Вычисление описательных статистик и построение простейших статистических графиков
3. Вероятностный калькулятор
4. Проверка статистических гипотез
5. Простая линейная регрессия в системе STATISTICA

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;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение курсовой работы или проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Вавилова, Н. С. Гнездилова; — 1 компьютерный файл (pdf; 1.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m344.pdf> .

2. Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие / С. Н. Обмачевская. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-2873-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104882>

3. Методы обработки биомедицинских данных : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / И. С. Голованова. — 1 компьютерный файл (pdf; 6.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m159.pdf> .

4. Сборник задач : учебное пособие [Электронный ресурс] / Сокольников А. М., Беленкова Ж. Т., Болотюк Л. А., Болотюк В. А.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 148 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — ISBN 978-5-8114-3425-1.

5. Берикашвили В.Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2019. — 164 с. — Высшее образование. — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/427449> .

6. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов : Учебное пособие / Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук. — 1. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 288 с.. — Профессиональное образование.—Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=425084>

Дополнительная литература

1. Мельниченко, А. С.. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / Мельниченко А. С.. — Москва: МИСИС, 2018. — 45 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/108035> .

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Гладков Л. Л., Гладкова Г. А.. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. — ISBN 978-5-8114-3982-9. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/130156>

3. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс] / Блягоз З. У.. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 224 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/103061> .

4. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] / Блягоз З. У.. — 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 236 с.. — Книга из коллекции Лань - Математика.. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/103060>.

5. Математика в биологии и медицине. Н. Бейли. пер. с англ. М., Мир, 1970. — 326 с.:

6. Математические методы и информационные технологии в задачах оценки состояния биосистем: монография [Электронный ресурс] / О. Г. Берестнева [и др.]. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m046.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: лекционный видеокурс, продолжительность курса 06:23 ч [Электронный ресурс] /А.И. Шерстнёва; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2013. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=9982> .
2. Материалы по биостатистике и биометрике <http://www.biometrika.tomsk.ru/>
3. Форум врачей-аспирантов <http://forum.disser.ru/>
4. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru

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

Пакет прикладных программ STATISTICA (сетевой ресурс); 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд. 306	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 18 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
доцент	Нам Ирина Феликсовна

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от «30» июня 2020 г. №35).

Руководитель выпускающего отделения,
к.т.н,

/П.Ф. Баранов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)