


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем имени В.П. Грязева
Кафедра «Приборы и биотехнические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы и биотехнические системы»
«13» декабря 2021г., протокол №4

Заведующий кафедрой

 А.В.Прохорцов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)
«Статистическая обработка данных»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
12.04.01 Приборостроение

с направленностью (профилем)
**Информационно-измерительные системы в приборостроении и
медицинской технике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120401-02-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины(модуля)

Разработчик:

Белянская Елена Сергеевна, доц., к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины(модуля)

Целью освоения дисциплины(модуля) является формирование компетенций, специальных знаний, умений, навыков в области организации автоматизации обработки экспериментальных данных при проектировании информационно-измерительных систем, медико-биологических приборов, аппаратов, систем и комплексов.

Задачами освоения дисциплины(модуля) являются:

- систематизация теоретических представлений о численных алгоритмах обработки данных;
- овладение практическими навыками обработки данных путём использования существующих программ и библиотек алгоритмов, их дополнения и расширения;
- освоение современных программных средств, позволяющих автоматизировать процесс обработки экспериментальных данных.

2 Место дисциплины(модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина(модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина(модуль) изучается во 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины(модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) классификацию сигналов, их математическое описание, основные методы статистической обработки данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

Уметь:

- 1) проектировать системы автоматической обработки данных, разрабатывать программы для обработки сигналов и данных в информационных системах (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

Владеть:

- 1) основными методами обработки сигналов и данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины(модуля)

4.1 Объем дисциплины(модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины(модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине(модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КР	5	180	12	24	12		3	0,5	128,5
Итого	–	5	180	12	24	12		3	0,5	128,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Предмет, задачи и методы статистической обработки данных
2	Выборочный метод статистического исследования. Понятие статистического наблюдения, его организация. Методы сбора информации. Понятие о выборочном методе. Способы образования выборок. Генеральная совокупность.
3	Эмпирическая функция распределения. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства. Дисперсия вариационного ряда и ее свойства.
4	Точечные и интервальные оценки параметров распределения случайной величины. Случайные величины и их характеристики. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии.
5	Уровень значимости, уровень доверия. Статистические таблицы. Распределение Стьюдента и его свойства.
6	Закон нормального распределения. Проверка гипотез нормального распределения
7	Проверка статистических гипотез. Понятие гипотезы, алгоритм проверки статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.
8	Элементы корреляционного анализа. Парная корреляция. Уравнение регрессии. Линия регрессии. Корреляционная зависимость. Коэффициент линейной корреляции.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Методика построения эмпирического распределения. Сопоставление и проверка сходимости эмпирического распределения с теоретическим
2	Проверка статистических гипотез
3	Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины
4	Проверка гипотезы равенства двух выборочных средних
5	Проверка гипотезы равенства двух выборочных дисперсий
6	Проверка гипотезы о принадлежности двух выборок к одной и той же генеральной совокупности

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
3 семестр	
1	Проверка гипотезы о принадлежности сомнительных результатов полученной выборке
2	Метод наименьших квадратов в простейшем случае двумерного пространства
3	Парная корреляция. Статистическое оценивание парной корреляции и регрессии
4	Линейный множественный регрессионный анализ
5	Выбор оптимальной формы уравнения регрессии в множественной ситуации. Различные методы решения задачи.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Проработка материала и оформление отчетов по лабораторным занятиям
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Проработка материала конспекта лекций по мере их прочтения
4	Подготовка к текущим и промежуточной аттестациям

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине(модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	6
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Тестирование по пройденному материалу	14
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	6
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Тестирование по пройденному материалу	14
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине(модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю) требуется

- Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине(модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, персональным компьютером.
- для проведения лабораторных занятий требуется дисплейный класс, оснащенный персональными компьютерами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)

7.1 Основная литература

1. Методы обработки сигналов и данных в приборостроении, медицинских аппаратах и системах : учебное пособие для вузов / Н. В. Ивахно, Е. С. Белянская ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2015 .— 161 с. (8 экз.)
2. Основы получения и обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / В. А. Семин, С. М. Семина ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2013 .— 68 с. (50 экз.)
3. Методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / В. В. Жигунов [и др.] ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2016 .— 78 с. (3 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Статистическая обработка экспериментальных данных : учеб. пособие для вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов .— М. : Изд-во МГТУ, 2003 .— 268 с. (11 экз.)
2. Статистические методы построения эмпирических формул : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Львовский .— М. : Высш. школа, 1982 .— 224 с. (9 экз.)
3. Справочник по вычислительным методам статистики / Дж. Поллард ; пер. с англ. В. С. Занадворова ; под ред. Е. М. Четыркина .— М. : Финансы и статистика, 1982 .— 344 с. (10 экз.)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля) (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
6. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий [East View](https://dlib.eastview.com/browse/udb/12), доступ авторизованный
7. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
8. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://www.elibrary.ru/), доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».
4. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.