

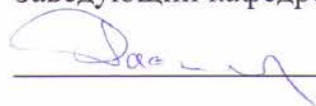
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Статистические методы анализа и обработки оптических измерений»**

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

по направлению подготовки  
**12.04.02 Опотехника**

с направленностью (профилем)  
**Оптические и оптико – электронные приборы**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Малютин Д.М., проф., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_   
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представления о случайных событиях и величинах, о законах распределения случайных величин, о методах оценки результатов измерений, о методах дисперсионного анализа, корреляционного анализа и планирования эксперимента в оптических измерениях.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

–формирование навыков применения статистических методов анализа и обработки результатов оптических измерений.

## **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 втором 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) методы обработки и анализа результатов исследований (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) правила составления отчета о проведенных исследованиях (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

**Уметь:**

- 1) обрабатывать и анализировать результаты исследований (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 2) составлять отчет о проведенных исследованиях (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

**Владеть:**

- 1) навыками обработки и анализа результаты исследований (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);
- 2) навыками составления отчета о проведенных исследованиях (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

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										
2	Зч	2	72	-	12	–	–	-	0,1	59,9
Итого	Зч	2	72	-	12	–	–	-	0,1	59,9

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

##### Темы лекционных занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Приемы вычисления статистических величин при обработке оптических измерений
2	Расчет доверительных вероятностей и доверительных интервалов при анализе и обработке оптических измерений
3	Расчет истинного значения и погрешности косвенных измерений при обработке оптических измерений
4	Обработка результатов неравноточных оптических измерений при анализе и обработке оптических измерений
5	Расчет доверительной оценки генерального среднего при обработке оптических измерений
6	Расчет доверительной оценки генеральной дисперсии при анализе и обработке оптических измерений

## 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.4 Содержание лабораторных работ

### Очная форма обучения

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
<b>2 семестр</b>	
1	Самостоятельное изучение темы 1. Основы вероятностного подхода к анализу погрешностей измерения. Числовые характеристики распределения Нормальное распределение случайной величины и его свойства Примеры законов распределения случайных величин
2	Самостоятельное изучение темы 5. Измерение как случайная величина. Истинный результат измерения. Погрешность измеряемой величины. Основная схема производства наблюдений. Выборочный метод Истинное значение и погрешности косвенных измерений Истинное значение и погрешности результатов неравноточных измерений. Статистические веса
3	Самостоятельное изучение темы. Параметры распределения. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Проверка статистических гипотез. Оценка генерального среднего. Оценка генеральной дисперсии
4	Самостоятельное изучение темы Методы и принципы измерений Сравнение дисперсий. Сравнение средних. Проверка однородности наблюдений.
5	Самостоятельное изучение темы . Критерии согласия Неравенство Чебышева Подбор плотности теоретического распределения Принцип максимума правдоподобия.
6	Самостоятельное изучение темы . Дисперсионный анализ. Постановка задачи Однофакторный дисперсионный анализ. Этапы вычислений при однофакторном дисперсионном анализе. Двухфакторный дисперсионный анализ
7	Самостоятельное изучение темы . Корреляционный анализ. Корреляция. Коэффициент корреляции. Оценка коэффициента корреляции по данным наблюдения Регрессионный анализ. Регрессия. Уравнение регрессии. Принцип наименьших квадратов
8	Самостоятельное изучение темы .Вычисление и анализ приближенной дисперсии Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Параболическая регрессия Вопросы планирования эксперимента

## 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
<b>2 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Выполнение и защита практических работ №1-2	10
		Выполнение и защита практических работ №3-4	5
		Тестирование	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Выполнение и защита практических работ №5	5
		Выполнение и защита практических работ №6	10
		Тестирование	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (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:  
 -учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом (практические (семинарские) занятия).

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

### **7.1 Основная литература**

. 1. Погорельский С.Л. Прикладная оптика. Курс лекций: учебное пособие для вузов / С.Л. Погорельский. ТулГУ - Тула, издательство ТулГУ, 2010 -253с.

### **7.2 Дополнительная литература**

- 1 Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико - электронных приборов: Учебник для вузов ,5-изд., перераб. и доп.-М.:Логос, 2004.- 427с. 1 экз.
- 2 Креопалова Г.В. Оптические измерения: учебник для вузов -М.: Машиностроение,1987.- 264с. 1 экз.
3. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений.- М.:Наука, 1968. 288с. 26экз
4. Малютин Д.М. Оптические измерения. Учебное пособие для вузов. Тула, Изд-во ТулГУ, 2004. – 160 с. 25экз.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

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

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

1. Текстовый редактор Microsoft Word; «Пакет офисных приложений «МойОфис»».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.