




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики

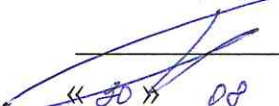
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 С.А. Феватов  
« 30 » 08 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.А. Павлов  
« 30 » 08 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02 «Математическая обработка результатов наблюдений»**

направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов

профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Математическая обработка результатов наблюдений» для бакалавров направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 1470.

Составитель

рабочей программы



подпись

Л.Р. Билялова, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики  
от 08.06. 20 21 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой



подпись

Е.А. Павлов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета

от 30.08. 20 21 г., протокол № 1

Председатель УМК



подпись

С.А. Феватов

**1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Математическая обработка результатов наблюдений» для бакалавриата направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство».**

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– сформировать у студентов основные представления о современной теории инженерно-физического эксперимента, ориентированное на ее использование, как в исследовательских лабораториях, так и при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ. Основной целью ставится теоретическое овладение математическими методами обработки экспериментальных данных.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- ознакомление с основными этапами проведения экспериментальных
- изучение методологии моделирования технологических процессов;
- ознакомление с методикой планирования и проведения экспериментов, обработки и оценки полученных результатов экспериментальных исследований.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Математическая обработка результатов наблюдений» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

ПК-21 - готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- математические методы обработки экспериментальных данных;
- место экспериментального метода среди других методов научного познания, методологию эксперимента;

**Уметь:**

- классифицировать систематические, случайные и грубые погрешности, выявлять и отбрасывать последние, находить погрешности прямых и косвенных измерений;

- определять потребное минимальное количество измерений, которое обеспечивает получение наиболее объективных результатов при минимальных затратах времени и средств; устанавливать эмпирические зависимости, аппроксимации связей между варьируемыми характеристиками и оценивать степень адекватности предложенных зависимостей;

### Владеть:

- владеть (быть в состоянии продемонстрировать) методами математической обработки экспериментальных данных; навыками решения стандартных задач;
- представлением о возможностях применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Математическая обработка результатов наблюдений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
3	72	2	28	12		16			44	За
Итого по ОФО	72	2	28	12		16			44	
3	72	2	8	4		4			60	0За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	72	2	8	4		4			60	4

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе							
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Основы математической обработки результатов измерений</b>																
Экспериментальные исследования	12	2		2			8	10							10	устный опрос; практическое задание

Основные положения теории погрешностей	12	2		2			8	12	2					10	устный опрос; практическое задание
Случайные величины. Законы распределения случайных величин.	14	2		4			8	12				2		10	устный опрос; практическое задание
<b>Основы статистической обработки результатов эксперимента</b>															
Генеральная совокупность объектов и выборка. Вариационный ряд.	12	2		4			6	12	2					10	устный опрос; практическое задание
Прямые измерения с многократными наблюдениями.	10	2		2			6	10						10	устный опрос; практическое задание
Элементы корреляционно-регрессионного анализа	12	2		2			8	12				2		10	устный опрос; практическое задание
<b>Всего часов дисциплине</b>	72	12		16			44	68	4			4		60	
часов на контроль									4						

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Экспериментальные исследования <i>Основные вопросы:</i> Классификация, типы и задачи эксперимента. Методика проведения эксперимента. Обработка результатов эксперимента	Акт.	2	
2.	Основные положения теории погрешностей <i>Основные вопросы:</i> Систематические погрешности. Случайные погрешности. Общая погрешность результата измерения.	Акт.	2	2
3.	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	Дискретная и непрерывная случайные величины. Числовые характеристики и законы распределения дискретных случайных величин.			
4.	Генеральная совокупность объектов и выборка. Вариационный ряд. <i>Основные вопросы:</i> Понятие о выборочном наблюдении. Генеральная и выборочная совокупность и их обобщающие характеристики. Виды и способы организации выборки. Статистический вариационный ряд, графическое представление статистического ряда (полигон частот, гистограмма).	Акт.	2	2
5.	Прямые измерения с многократными наблюдениями. <i>Основные вопросы:</i> Алгоритм вычислительных операций. Правила оценки аномальности результатов наблюдений. Оценка для параметров нормального распределения.	Акт.	2	
6.	Элементы корреляционно-регрессионного <i>Основные вопросы:</i> Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Метод наименьших квадратов. Линейная корреляция. Коэффициент тесноты связи.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия и вырабатываемые компетенции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Экспериментальные исследования <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия теории вероятностей. Комбинаторная вероятность	Акт./ Интеракт.	2	
2.	Основные положения теории погрешностей	Акт./	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i>                  Основные теоремы теории вероятностей и следствия из них                  Повторение испытаний. Формула Бернулли</p>	Интеракт.		
3.	<p>Случайные величины. Законы распределения случайных величин.  <i>Основные вопросы:</i>                  Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.                  Числовые характеристики дискретных случайных величин</p>	Акт./ Интеракт.	4	2
4.	<p>Генеральная совокупность объектов и выборка. Вариационный ряд.  <i>Основные вопросы:</i>                  Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот</p>	Акт./ Интеракт.	4	
5.	<p>Прямые измерения с многократными наблюдениями.  <i>Основные вопросы:</i>                  Проверка статистических гипотез</p>	Акт./ Интеракт.	2	
6.	<p>Элементы корреляционно-регрессионного  <i>Основные вопросы:</i>                  Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляция</p>	Акт./ Интеракт.	2	2
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Экспериментальные исследования	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	8	10
2	Основные положения теории погрешностей	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	8	10



3	Случайные величины. Законы распределения случайных величин.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	8	10
4	Генеральная совокупность объектов и выборка. Вариационный ряд.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	6	10
5	Прямые измерения с многократными наблюдениями.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	6	10

6	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	8	10
<b>Итого</b>			<b>44</b>	<b>60</b>

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-3</b>		
<b>Знать</b>	математические методы обработки экспериментальных данных	устный опрос
<b>Уметь</b>	классифицировать систематические, случайные и грубые погрешности, выявлять и отбрасывать последние, находить погрешности прямых и косвенных измерений	практическое задание
<b>Владеть</b>	владеть (быть в состоянии продемонстрировать) методами математической обработки экспериментальных данных; навыками решения стандартных задач	зачет
<b>ПК-21</b>		
<b>Знать</b>	место экспериментального метода среди других методов научного познания, методологию эксперимента	устный опрос

<b>Уметь</b>	определять потребное минимальное количество измерений, которое обеспечивает получение наиболее объективных результатов при минимальных затратах времени и средств; устанавливать эмпирические зависимости, аппроксимации связей между варьируемыми характеристиками и оценивать степень адекватности предложенных зависимостей	практическое задание
<b>Владеть</b>	представлением о возможностях применения современных информационных технологий для математической обработки экспериментальных данных	зачет

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Даны верные ответы менее, чем на 60% вопросов	Даны верные ответы на 60-73% вопросов	Даны верные ответы на 74-89% вопросов	Даны верные ответы на 90-100% вопросов
практическое задание	Не выполнено или выполнено с грубыми нарушениями, выполнено менее 60% от объема практического задания	Выполнено частично или с нарушениями, выполнено 60%-73% от объема практического задания	Выполнено 74%-89% от объема практического задания	Выполнено не менее 90% от объема практического задания

зачет	Студент допускает грубые существенные ошибки, либо не отвечает, либо отвечает не полностью более чем на 40% заданных вопросов, Студент выполняет менее 60% от объема практических заданий в отведенное время	Студент верно и полностью отвечает на 60-74% заданных вопросов. Студент верно выполняет 60-74% от объема практических заданий в отведенное время	Студент верно и полностью отвечает на 75-89% заданных вопросов, Студент выполняет 75-89% от объема практических заданий в отведенное время	Студент дает полные аргументированные ответы на 90-100% заданных вопросов, свободно владеет учебным материалом и терминологией. Студент верно и полностью выполняет 90-100% от объема практических заданий в отведенное время
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Что такое генеральная и выборочная совокупности?
2. Какие существуют способы образования выборки?
3. Что такое вариационный ряд и статистическое распределение выборки?
4. Графики статистического распределения: полигон и гистограмма.
5. Как задаётся эмпирическая функция распределения?
6. Что такое выборочная средняя и какие у неё свойства?
7. Что такое выборочная дисперсия и какие у неё свойства?

#### **7.3.2. Примерные практические задания**

1. Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднеквадратичное отклонение  $\sigma(X)$  дискретной случайной величины  $X$  по заданному закону распределения.
2. По статистическим данным задачи составить вариационные и интервальные ряды, построить гистограмму плотности относительных частот, найти выборочную среднюю, определить с надежностью 0,95 доверительные интервалы, проверить гипотезу о нормальном распределении при уровне значимости 0,05

### 7.3.3. Вопросы к зачету

1. Экспериментальные исследования
2. Классификация, типы и задачи эксперимента.
3. Методика проведения эксперимента.
4. Обработка результатов эксперимента
5. Основные положения теории погрешностей.
6. Систематические погрешности.
7. Случайные погрешности.
8. Общая погрешность результата измерения
9. Случайные события и их классификация. Пространство элементарных событий. Комбинаторный аппарат математики.
10. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий, основные законы событий.
11. Основные аксиомы теории вероятностей.
12. Методы задания вероятностей. Классическое определение вероятностей. Геометрический метод задания вероятностей.
13. Свойства вероятностной меры (основные теоремы).
14. Условная вероятность. Независимость событий.
15. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
16. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
17. Случайная величина. Законы распределения случайных величин.
18. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайных величин.
19. Основные распределения дискретных случайных величин.
20. Зависимые и независимые случайные величины.
21. Общее определение математического ожидания (МО) и его свойства.
22. Дисперсия и ее свойства.
23. Моменты распределения одномерной случайной величины.
24. Ковариация, коэффициент корреляции.
25. Основные законы распределения вероятностей случайной величины. Биномиальный, Пуассоновский законы.
26. Основные понятия математической статистики (выборка, вариационный ряд, гистограмма).
27. Метод моментов.
28. Метод наибольшего правдоподобия.
29. Свойства оценок. Смещение оценки. Состоятельность, эффект оценки.
30. Распределение Стьюдента, Фишера.
31. Интервальные оценки.
32. Доверительный интервал для МО случайной величины  $X$  при известной дисперсии.

- 33.Прямые измерения с многократными наблюдениями.
- 34.Алгоритм вычислительных операций.
- 35.Правила оценки аномальности результатов наблюдений.
- 36.Оценка для параметров нормального распределения.
- 37.Линейный регрессионный анализ. Уравнение линейной регрессии.
- 38.Метод наименьших квадратов.
- 39.Коэффициент корреляции (оценки).
- 40.Построение доверительного интервала для коэффициента уравнения регрессии.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

##### **7.4.1. Оценивание устного опроса**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

##### **7.4.2. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление практического задания	Практическое задание в целом выполнено, имеются замечания в выполнении и оформлении	Практическое задание выполнено полностью, отмечаются несущественные замечания в выполнении и оформлении	Практическое задание выполнено полностью, замечаний к выполнению и оформлению нет
Качество ответов на вопросы во время защиты практического задания	Вопросы раскрыты не полностью или не точно или имеются существенные замечания	Вопросы раскрыты, однако имеются не существенные замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

##### **7.4.3. Оценивание зачета**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота и правильность ответа, последовательность и логичность изложения	Ответ в целом правильный, но неполный или неточный, обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке отдельных положений	Ответ правильный, достаточно полный, имеются незначительные (несущественные) замечания, обучающийся допускает 1-2 ошибки и/или 1-2 недочета в последовательности изложения	Ответ правильный, полный, последовательный, логичный
Выполнение практического задания	верно выполнено 60-73% от объема практических заданий в отведенное время	верно выполнено 74-89% от объема практических заданий в отведенное время	верно и полностью выполнено 90-100% от объема практических заданий в отведенное время

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математическая обработка результатов наблюдений» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Кулаичев А.П. Методы средства комплексного статистического анализа данных: учеб. пособ. для вузов по дисциплинам "Математическая статистика" и "Информатика" / А. П. Кулаичев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 484 с.	учебное пособие	10
2.	Владова Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для бакалавров и магистрантов направления подготовки «педагогическое образование». - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 60 с.	учебно- методическ ое пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/129672">https://e.lanbook.com/book/129672</a>
3.	Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 6-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - 220 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/86008">https://e.lanbook.com/book/86008</a>
4.	Зыкова, Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум-задачник / Г. В. Зыкова, В. В. Пергунов. - 2-е изд. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 193 с.	Практикум ы, лабораторн ые работы, сборники задач и упражнени й	<a href="https://e.lanbook.com/book/97109">https://e.lanbook.com/book/97109</a>
5.	Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие / З. У. Блягоз. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 224 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/103061">https://e.lanbook.com/book/103061</a>
6.	Теория вероятностей и математическая статистика : практикум. - Кемерово : КемГУ, 2017. - 186 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/103091">https://e.lanbook.com/book/103091</a>



7.	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/113901">https://e.lanbook.com/book/113901</a>
8.	Владова, Е. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Е. В. Владова. - Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 60 с.	Учебно-методические пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/129672">https://e.lanbook.com/book/129672</a>
9.	Трофимова, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 160 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/143775">https://e.lanbook.com/book/143775</a>
10.	Трухан, А. А. Теория вероятностей в инженерных приложениях : учебное пособие / А. А. Трухан, Г. С. Кудряшев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 368 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/56613">https://e.lanbook.com/book/56613</a>
11.	Трухан А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях: учеб. пособие для студ. высш. тех. учеб. заведений, обуч. по спец. "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей", "Робототехнические системы авиационного вооружения", "Техническая эксплуатация электросистем и пилотажно-навигационных комплексов", "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" / А. А. Трухан, Г. С. Кудряшев ; рец.: В. Г. Власов, В. Н. Сенатиоров. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2015. - 364 с.	учебное пособие	30
12.	Гребенникова, И. В. Методы математической обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / И. В. Гребенникова. - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 124 с.	Учебно-методические пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/98332">https://e.lanbook.com/book/98332</a>

13.	Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань : КНИТУ, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-2010-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/101880">https://e.lanbook.com/book/101880</a> (дата обращения: 30.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
14.	Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 215 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/97979">https://e.lanbook.com/book/97979</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. Москва : МИСИС, 2018. - 45 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/108035">https://e.lanbook.com/book/108035</a>
2.	Тимофеева А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.1: Новосибирский государственный технический университет, 2017 г.	учебное пособие	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/91448">http://www.iprbbookshop.ru/91448</a>
3.	Тимофеева А.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.2: Новосибирский государственный технический университет, 2017 г.	учебное пособие	<a href="http://www.iprbbookshop.ru/91449">http://www.iprbbookshop.ru/91449</a>

4.	Теория вероятностей и математическая статистика: электронный сборник тестов . - Кемерово : КемГУ, 2015. - 74 с.		<a href="https://e.lanbook.com/book/80050">https://e.lanbook.com/book/80050</a>
5.	Геворкян, П. С. Теория вероятностей и математическая статистика : выставочные материалы / П. С. Геворкян, А. В. Потемкин, И. М. Эйсымонт. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 176 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/91142">https://e.lanbook.com/book/91142</a>
6.	Гутова, С. Г. Теория вероятностей и математическая статистика : выставочные материалы / С. Г. Гутова. - Кемерово : КемГУ, 2016. - 216 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/92380">https://e.lanbook.com/book/92380</a>
7.	Б.П.Ваньков, Математическая статистика: учебное пособие / Б.П.Ваньков, В.С.Ванькова, Ю.М.Мартынюк. Тула : ТГПУ, 2018. - 60 с.	Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений	<a href="https://e.lanbook.com/book/113620">https://e.lanbook.com/book/113620</a>
8.	Лагутин, М. Б. Наглядная математическая статистика : учебное пособие / М. Б. Лагутин. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 475 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/116104">https://e.lanbook.com/book/116104</a>
9.	Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие / И. Ю. Алибеков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-3846-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121484">https://e.lanbook.com/book/121484</a> (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/121484">https://e.lanbook.com/book/121484</a>

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
- 8.Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании». Электр. ресурс. – Точка доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
- 9.Электронно-библиотечная система «Лань». Электр. ресурс. – Точка доступа: <https://e.lanbook.com>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и – сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-интерактивная доска или проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов

-аудитория для проведения практических занятий

-раздаточный материал для проведения групповой работы;