

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
электронного документооборота  
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета  
**СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП**  
Кому выдан: Демин А. А.  
Пользователь: deminaa  
Дата подписания: 25.09.2021

А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.03.01 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат  
**профиль подготовки** Технология машиностроения  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
электронного документооборота  
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета  
**СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП**  
Кому выдан: Виноградов К. М.  
Пользователь: vinoogradovkm  
Дата подписания: 24.09.2021

К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.экон.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
электронного документооборота  
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета  
**СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП**  
Кому выдан: Калачева А. Г.  
Пользователь: kalaichevaag  
Дата подписания: 24.09.2021

А. Г. Калачева

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является получение знаний, умений и навыков изучения объектов и процессов, используя регрессионный анализ. Для достижения цели необходимо изучить следующие разделы теории вероятностей и математической статистики: – основные элементы теории вероятностей и математической статистики; – сущность и основные этапы регрессионного анализа; – статистические гипотезы, критерии и процедуру их применения.

## **Краткое содержание дисциплины**

При исследовании технических систем могут использоваться теоретические и эмпирические методы познания. Любое из этих направлений обладает относительной самостоятельностью, имеет свои достоинства и недостатки. Теоретические методы в форме математических моделей позволяют описывать и объяснять взаимосвязи элементов изучаемой системы или объекта в относительно широких диапазонах изменения переменных величин. Однако при построении теоретических моделей неизбежно введение каких-либо гипотез, допущений, ограничений и т.п. Поэтому возникает задача оценки достоверности (адекватности) полученной модели реальному процессу или объекту. Для этого проводится экспериментальная проверка разработанных теоретических моделей, так как только практика является объективным критерием истинности полученных знаний. Реальный эксперимент неизбежно отягощен случайными погрешностями, связанными как с ограниченными возможностями приборов, так и с влиянием неконтролируемых условий его проведения (в частности, с ошибками операторов). Поэтому корректные выводы по результатам эксперимента требуют их грамотной статистической обработки. Она направлена, как правило, на построение математической модели исследуемого объекта или явления, а также на получение ответа на вопрос: «Достоверны ли полученные опытные данные в пределах требуемой точности или допусков?». Регрессионный анализ - раздел прикладной статистики, изучающий связь между переменной  $Y$  и одной или несколькими независимыми переменными. Для усвоения его сущности необходимо знание следующих разделов: 1 основные элементы теории вероятностей и математической статистики; 2 сущность и основные этапы регрессионного анализа; 3 статистические гипотезы, критерии и процедура их применения.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Знать: программные средства статистической обработки результатов моделирования. Уметь: применять программные средства для вероятностно-статистической обработки данных.
	Владеть: навыками решения конструкторско-технологических задач физико-математическими и вероятностно-статистическими методами.
ПК-4 способностью участвовать в разработке	Знать: место вероятностно-статистических

проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	методов при проектировании проектов изделий машиностроения. Уметь: применять различные методы статистической обработки результатов моделирования.
ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Знать: место статистических методов при проведении испытаний физико-механических свойств объектов машиностроения. Уметь: использовать полученные результаты испытаний объектов машиностроения. Владеть: навыками решения конструкторско-технологических задач физико-математическими и вероятностно-статистическими методами.
ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Знать: основные этапы регрессионного анализа; критерии проверки статистических гипотез. Уметь: использовать МНК и матричный метод для оценки коэффициентов уравнения регрессии. Владеть: методикой проверки статистических гипотез.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.03 Специальные главы математики, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.05.02 Математический анализ	Б.1.13 Технология машиностроения, ДВ.1.01.01 Информационное обеспечение при решении задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знать: аналитическая и векторная алгебра. Владеть: использование различных систем координат, решение задач.
Б.1.05.03 Специальные главы математики	Знать: случайные величины и их характеристики. Владеть: действия со случайными величинами.
Б.1.05.02 Математический анализ	Знать: основы дифференциального и интегрального счисления. Уметь: анализ и решение уравнений.

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Выполнение курсовой работы	20	20	
Самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины	30	30	
Подготовка к мероприятиям текущей аттестации (тестирование)	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математические методы решения конструкторско-технологических задач. Математические модели	4	4	0	0
2	Обработка результатов измерений при решении конструкторско-технологических задач	12	6	6	0
3	Регрессионный анализ при решении инженерных задач	32	16	16	0
4	Статистическая обработка экспериментальных данных и гипотез	16	6	10	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Математические методы решения конструкторско-технологических задач. Понятие математических моделей. Классификации математических моделей. Способы их построения и описания.	4
2	2	Измерения и погрешности измерений. Случайные погрешности прямых многократных измерений. Погрешность однократных измерений. Оценка погрешности и запись результатов исследований.	6
3	3	Понятие регрессионного анализа. Постановка задачи. Парная линейная и нелинейная регрессии.	4
4	3	Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициента регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии. Оценка качества уравнения	6

		регрессии.	
5	3	Нелинейная регрессия.	6
6	4	Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики. Обработка опытных данных выборочной совокупности. Статистическая оценка гипотез.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Статистическая обработка результатов измерений. Оценка погрешности измерений и запись результата. Оценка результатов измерений с помощью ПО.	6
2	3	Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.	6
3	3	Использование ПО для анализа парной линейной регрессии.	4
4	3	Использование ПО для анализа парной нелинейной регрессии.	6
5	4	Обработка опытных данных выборочной совокупности.	6
6	4	Статистическая оценка гипотез.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	Литература приведена в разделе "Информационное обеспечение"	20
Самостоятельное изучение разделов и тем дисциплины	Литература приведена в разделе "Информационное обеспечение"	30
Подготовка к мероприятиям текущей аттестации (тестирование)	Литература приведена в разделе "Информационное обеспечение"	30

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Дистанционное обучение	Практические занятия и семинары	Работа в портале "Электронный ЮУрГУ 2.0"	32
Дистанционное обучение	Лекции	Работа в портале "Электронный ЮУрГУ 2.0"	32

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Математические методы решения конструкторско-технологических задач. Математические модели	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Компьютерное тестирование № 1	Вопросы компьютерного тестирования
Обработка результатов измерений при решении конструкторско-технологических задач	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Компьютерное тестирование № 2-3	Вопросы компьютерного тестирования
Регрессионный анализ при решении инженерных задач	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Компьютерное тестирование № 4-9	Вопросы компьютерного тестирования
Статистическая обработка экспериментальных данных и гипотез	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты,	Компьютерное тестирование №10	Вопросы компьютерного тестирования

	описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций		
Все разделы	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	Вопросы компьютерного тестирования
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	Вопросы компьютерного тестирования
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	Вопросы компьютерного тестирования
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	Вопросы компьютерного тестирования
Все разделы	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических	Бонусное задание (олимпиада)	Утвержденный перечень мероприятий

	свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий		
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Бонусное задание (олимпиада)	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Бонусное задание (олимпиада)	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Бонусное задание (олимпиада)	Утвержденный перечень мероприятий
Все разделы	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в	Экзамен	Задания

	разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управлеченческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Курсовая работа	Задания для курсовой работы
Все разделы	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций	Курсовая работа	Задания для курсовой работы

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Компьютерное тестирование № 1	<p>Компьютерное тестирование проводится после изучения соответствующей темы в течение учебного семестра. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 20 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует доли 1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Компьютерное тестирование № 2-3	<p>Компьютерное тестирование проводится после изучения соответствующей темы в течение учебного семестра. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Каждый тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует доли 1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за каждый тест – 5. Весовой коэффициент каждого мероприятия – 0,1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Компьютерное тестирование № 4-9	<p>Компьютерное тестирование проводится после изучения соответствующей темы в течение учебного семестра. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Каждый тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует доли 1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за каждый тест – 5. Весовой коэффициент каждого мероприятия – 0,1.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Компьютерное тестирование №10	<p>Компьютерное тестирование проводится после изучения соответствующей темы в течение учебного семестра. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг</p>

	<p>деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 5 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 25 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует доли 1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>	обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	<p>Мероприятие промежуточной аттестации данной дисциплины не является обязательным мероприятием. Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование.</p> <p>Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время сессии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Частично правильный ответ соответствует доли 1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не засчитано: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
Бонусное задание (олимпиада)	<p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p>	<p>Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня</p> <p>+10 % за победу в олимпиаде российского уровня</p> <p>+5 % за победу в олимпиаде университетского уровня</p> <p>+1 % за участие в олимпиаде.</p> <p>Не засчитано: -</p>
Экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно:</p> <p>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно:</p> <p>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
Курсовая работа	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по

	<p>демонстрирует и сдает преподавателю пояснительную записку к курсовой работе. В процессе демонстрации проверяется: соответствие заданию, верность решения поставленных задач. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую решение поставленных задач. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных принятых решениях поставленной задачи и отвечает на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Показатели оценивания: 5 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; полное соответствие заданию; при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – в пояснительной записке представлен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями; незначительное несоответствие заданию; при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 3 балла – пояснительная записка имеет теоретическую главу, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала или представлены необоснованные положения; не полное соответствие техническому заданию; при защите студент проявляет неуверенность, показывает среднее знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 2 балла – пояснительная записка не имеет анализа, нет выводов, либо они носят декларативный характер; не соответствие заданию; при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов – 5.</p>	<p>курсовой работе 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Компьютерное тестирование № 1	<p>Вопросы для подготовки к тесту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Понятие математических моделей.</li> <li>2) Классификации математических моделей.</li> <li>3) Способы описания математических моделей.</li> </ol>
Компьютерное тестирование № 2-3	<p>Вопросы для подготовки к тесту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Понятие погрешности измерений. Классификация погрешностей.</li> <li>2) Законы распределения результатов измерений.</li> <li>3) Оценка случайных погрешностей прямых многократных измерений.</li> <li>4) Оценка погрешностей однократных измерений.</li> <li>5) Оценка общей погрешности измерений и запись результата.</li> <li>6) Оценка результатов измерений с помощью ПО.</li> </ol>
Компьютерное тестирование № 4-9	<p>Вопросы для подготовки к тесту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Постановка задачи регрессионного анализа. Виды регрессии.</li> <li>2) Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.</li> <li>3) Оценка значимости коэффициента регрессии.</li> <li>4) Доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии.</li> <li>5) Оценка качества уравнения регрессии.</li> <li>6) Использование ПО для анализа парной линейной и нелинейной регрессии.</li> </ol>
Компьютерное тестирование № 10	<p>Вопросы для подготовки к тесту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики.</li> <li>2) Обработка опытных данных выборочной совокупности.</li> <li>3) Статистическая оценка гипотез.</li> </ol>
Мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование)	<p>Вопросы для подготовки к тесту:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Понятие математических моделей.</li> <li>2) Классификации математических моделей.</li> <li>3) Способы описания математических моделей.</li> <li>4) Понятие погрешности измерений. Классификация погрешностей.</li> <li>5) Законы распределения результатов измерений.</li> <li>6) Оценка случайных погрешностей прямых многократных измерений.</li> <li>7) Оценка погрешностей однократных измерений.</li> <li>8) Оценка общей погрешности измерений и запись результата.</li> <li>9) Оценка результатов измерений с помощью ПО.</li> <li>10) Постановка задачи регрессионного анализа. Виды регрессии.</li> <li>11) Парная линейная регрессия. Выбор уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.</li> <li>12) Оценка значимости коэффициента регрессии.</li> <li>13) Доверительные интервалы коэффициентов уравнения регрессии.</li> <li>14) Оценка качества уравнения регрессии.</li> <li>15) Использование ПО для анализа парной линейной и нелинейной регрессии.</li> <li>16) Генеральная и выборочная совокупности и их</li> </ol>

	характеристики. 17) Обработка опытных данных выборочной совокупности. 18) Статистическая оценка гипотез.
Бонусное задание (олимпиада)	
Экзамен	
Курсовая работа	Решение задач обработки первичных данных при проведении экспериментальных исследований в машиностроении: 1) методом наименьших квадратов, 2) аппроксимации линейной комбинацией функций. 3) оценки погрешностей измерений, 4) применением физико-математических и вероятностно-статистических методов решения на основе использования программного обеспечения.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Петрищев, И.О. Численные методы : учебно-методическое пособие / И.О. Петрищев, М.Г. Аббязова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112098>.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Петрищев, И.О. Численные методы : учебно-методическое пособие / И.О. Петрищев, М.Г. Аббязова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112098>.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Ветров, Л.Г. Прикладная статистика : методические указания / Л.Г. Ветров, А.А. Кузнецова, А.Л. Сунчалина. — Москва :	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный

		МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 52 с. — ISBN 978-5-7038-4641-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103522">https://e.lanbook.com/book/103522</a> .	издательства Лань	
2	Основная литература	Орлов, А.И. Прикладная статистика : учебное пособие / А.И. Орлов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 946 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100765">https://e.lanbook.com/book/100765</a> .	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Буре, В.М. Методы прикладной статистики в R и Excel : учебное пособие / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-2229-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112057">https://e.lanbook.com/book/112057</a> .	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Ширяев, А.Н. Вероятностно-статистические методы в теории принятия решений / А.Н. Ширяев. — 2-е изд. — Москва : МЦНМО, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-4439-0247-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71819">https://e.lanbook.com/book/71819</a> .	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Петрищев, И.О. Численные методы : учебно-методическое пособие / И.О. Петрищев, М.Г. Аббязова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112098">https://e.lanbook.com/book/112098</a> .	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	108	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ

занятия и семинары	(ПЛК)	ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.