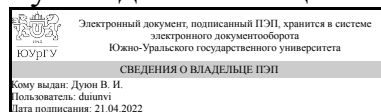


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



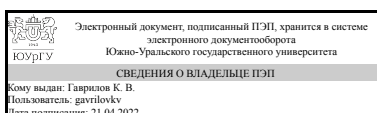
В. И. Дюнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Теория планирования эксперимента  
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Колесные и гусеничные машины

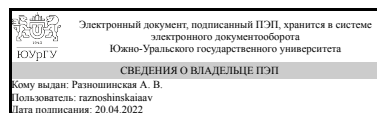
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



К. В. Гаврилов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Разношинская

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория планирования эксперимента» ставит своей целью: подготовить будущих специалистов к научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований методами планирования экспериментов и обработкой их результатов. Достижение названной цели предполагает решение следующих учебных задач дисциплины: формирование представлений об основных положениях теории планирования эксперимента, получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению планирования и проведения эксперимента, а также выполнению обработки его результатов при разработке и эксплуатации машин

## Краткое содержание дисциплины

1. Общие вопросы теории планирования эксперимента. Особенности научных исследований на транспорте. Эксперимент, как объект исследования. 2. Методы теории планирования эксперимента. Логические основы. 3. Статистическая обработка результатов измерений. Анализ результатов измерений. 4. Регрессионный анализ. Построение регрессионной модели объекта исследования по результатам эксперимента. 5. Основы планирования эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент. 6. Проверка адекватности модели, полученной по экспериментальным данным. 7. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Знает: Основные методы проведения исследований, планирования эксперимента и интерпретации результатов в области транспортных средств Умеет: Планировать эксперимент и интерпретировать результаты в области транспортных средств Имеет практический опыт: Планирования эксперимента и интерпретации результатов в области транспортных средств
ПК-3 Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки, производства и модернизации наземных транспортно-технологических средств с использованием передовых методов исследований и испытаний	Знает: Основные методы исследований транспортных средств с использованием теории планирования эксперимента Умеет: применять основные методы теории планирования эксперимента при разработке транспортных средств Имеет практический опыт: применения основных методов теории планирования эксперимента при разработке транспортных средств

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Энергетические установки, 1.О.22 Электротехника и электроника, 1.О.11 Физика, 1.О.16 Сопротивление материалов, 1.Ф.01 Основы научных исследований, 1.О.34 Теория решения изобретательских задач, 1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.12 Химия, 1.О.33 Теория автоматического управления	ФД.03 Трансмиссии специальных типов, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.22 Электротехника и электроника	<p>Знает: устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств ; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов; современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики, устройство, принцип действия, основные области применения основных электротехнических и электронных устройств; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов, принцип действия основных электроизмерительных приборов, современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики</p> <p>Умеет: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать современное электротехническое и электронное оборудование при решении профессиональных задач, применять методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в профессиональной деятельности; применять компьютерные средства для проведения расчетов; правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок, правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и</p>

	<p>установок, самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: решения электротехнических задач в профессиональной деятельности, расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами, проведения измерений и наблюдений электрических величин и явлений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний, расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами</p>
1.Ф.01 Основы научных исследований	<p>Знает: основные положения по управлению исследованиями и разработками, направленными на развитие и совершенствование наземных транспортно-технологических средств, методику постановки и проведения научных исследований Умеет: Определять темы научного исследования, проводить анализ современного состояния рассматриваемой проблемы, определять вероятность положительного результата НИОКР, ориентироваться в научной информации, грамотно анализировать ее, проводить теоретические и экспериментальные научные исследования. Имеет практический опыт: Формулировать выводы результатов исследования, определения прототипов известных технических решений, формирования рабочей гипотезы, обоснования, выбора и формирования целевой функции, анализа и выбора основных влияющих факторов.</p>
1.О.33 Теория автоматического управления	<p>Знает: Возможности постановки и решения задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления, Основные передовые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами, Современные и перспективные направления исследований по совершенствованию систем автоматического управления транспортными средствами Умеет: Ставить и решать некоторые задачи по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления, Использовать некоторые методы исследований систем автоматического управления транспортными средствами, Проводить исследования по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными</p>

	<p>средствами Имеет практический опыт: Постановки и решения некоторых задач по совершенствованию транспортных средств с использованием инструментов теории автоматического управления, Использования некоторых методов исследований систем автоматического управления транспортными средствами, Выполнения исследований по поиску и проверке путей совершенствования систем автоматического управления транспортными средствами</p>
<p>1.О.16 Сопротивление материалов</p>	<p>Знает: подходы к решению технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, подходы к решению технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач, основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, основные положения и принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности Умеет: выполнять расчетные исследования элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проводить испытания на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе. Применять электротензометрии для определения деформаций, выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых деталей транспортных средств при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии. Проводить испытания типовых деталей транспортных средств на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе, соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты, выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном</p>

	<p>состоянии, определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: выполнения расчетных исследований элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проведения испытаний на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе. Применения электротензометрии для определения деформаций, выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей транспортных средств. Проведения испытаний типовых деталей транспортных средств на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе, выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей машин и механизмов., расчетов на прочность и жесткость стержневых систем</p>
<p>1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Знает: Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Виды средств измерения. Эталоны, поверка и калибровка. Обеспечение единства измерений. Понятие качества. Обязательные требования к качеству продукции. Правовые основы и методы стандартизации. Виды нормативных документов. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Основы сертификации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции., системы допусков и посадок, методы и средства измерений, понятие ошибки измерений и точности; эталоны, поверка и калибровка; обеспечение единства измерений Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях, работать с контрольно-измерительным оборудованием Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании; навыками измерения основных физических параметров, оценивать допустимые погрешности при измерениях; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, выбора и использования средств измерений</p>

	геометрических параметров деталей, обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; работы с контрольно-измерительным оборудованием
1.О.11 Физика	<p>Знает: способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных, Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;</p> <p>функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований Умеет: оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности), Применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах Имеет практический опыт: представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования), Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов</p>
1.О.34 Теория решения изобретательских задач	<p>Знает: Возможности использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Возможности использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью на всех стадиях разработки транспортных средств , Основные современные и перспективные методы проведения научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ Умеет:</p> <p>Использовать инструменты ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Использовать инструменты ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью,</p>

	<p>Проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ Имеет практический опыт: Использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей., Использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, Проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств с помощью инструментов ТРИЗ</p>
<p>1.О.35 Энергетические установки</p>	<p>Знает: основные индикаторные и эффективные показатели двигателей внутреннего сгорания и методы их определения, теоретические и действительные циклы поршневых двигателей; физические процессы, протекающие при осуществлении рабочего цикла; математические модели и методы расчета этих процессов, конструкцию и направления развития двигателей внутреннего сгорания (ДВС) наземных транспортно-технологических средств. теоретические и практические вопросы, позволяющие свободно ориентироваться в современной литературе по двигателям внутреннего сгорания и технически грамотно организовывать работы, связанные с эксплуатацией ДВС наземных транспортно-технологических средств, основы рабочих процессов, систем, конструкций и направлений развития двигателей внутреннего сгорания, их технических и экологических показателей, а также характеристик. Умеет: проводить измерения основных индикаторных и эффективных показателей двигателей внутреннего сгорания, использовать теоретические и практические знания в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладное программное обеспечение при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, определять индикаторные и эффективные показатели ДВС, разрабатывать меры по повышению эффективности использования ДВС при эксплуатации транспортных средств, рассчитывать характеристики ДВС; анализировать конструкцию ДВС. Имеет практический опыт: оформления результатов испытаний в виде отчёта, использования</p>



	<p>теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, использования теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат при эксплуатации транспортных средств , Расчетов характеристик ДВС, анализа конструкции ДВС</p>
1.О.12 Химия	<p>Знает: основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности, закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются Умеет: определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов, определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции Имеет практический опыт: работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов, безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
изучение материалов лекционных и практических занятий	10	10	
подготовка к зачету	10,75	10,75	
Подготовка к выполнению практических заданий	15	15	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы теории планирования эксперимента. Особенности научных исследований на транспорте. Эксперимент, как объект исследования	3	2	1	0
2	Методы теории планирования эксперимента. Логические основы, статистические гипотезы.	7	4	3	0
3	Статистическая обработка результатов измерений. Анализ результатов измерений.	5	2	3	0
4	Регрессионный анализ. Построение регрессионной модели объекта исследования по результатам эксперимента.	5	2	3	0
5	Основы планирования эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент.	5	2	3	0
6	Проверка воспроизводимости эксперимента. Оценка адекватности модели, полученной по экспериментальным данным.	4	2	2	0
7	Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.	3	2	1	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Общие вопросы теории планирования эксперимента. Особенности научных исследований на транспорте. Эксперимент, как объект исследования.	2
2	2	Методы теории планирования эксперимента. Логические основы, статистические гипотезы.	4
3	3	Статистическая обработка результатов измерений. Анализ результатов измерений.	2
4	4	Регрессионный анализ. Построение регрессионной модели объекта исследования по результатам эксперимента.	2
5	5	Основы планирования эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент. Составление матрицы планирования физического эксперимента, план эксперимента.	2
6	6	Проверка воспроизводимости эксперимента. Метод Кохрена. Оценка адекватности модели, полученной по экспериментальным данным.	2
7	7	Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Рассмотрение общих вопросов теории планирования эксперимента на примере научных исследований на транспорте.	1
2	2	Рассмотрение методологии и методов планирования эксперимента. Виды гипотез. Проверка статистических гипотез. Области принятия и отклонения гипотез. Ошибки первого и второго рода, возникающие при проверке статистических гипотез.	3
3	3	Изучение основ теории ошибок измерений на примерах. Статистическая обработка результатов измерений. Методы графического изображения результатов измерений и подбора эмпирических формул.	3
4	4	Применение регрессионного анализа для обработки результатов измерений. Построение регрессионной модели объекта исследования.	3
5	5	Основы планирования эксперимента. Планирование однофакторного и многофакторного экспериментов. Составление матрицы планирования физического эксперимента, план эксперимента.	3
6	6	Проверка воспроизводимости эксперимента. Метод Кохрена. Оценка адекватности модели, полученной по экспериментальным данным.	2
7	7	Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. Расчет описательных статистик с помощью электронных таблиц Excel	1

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
изучение материалов лекционных и практических занятий	конспект, Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст	9	10

	лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.		
подготовка к зачету	конспект, Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.	9	10,75
Подготовка к выполнению практических заданий	конспект, Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.	9	15

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	9	Текущий контроль	практическая работа 1	1	5	Студент предоставляет ответ на теоретический вопрос и решение задания в письменном виде.. За полный и правильный ответ на теоретический вопрос - 2 балла, Правильный ответ на вопрос дан, но не	зачет

						<p>полный или есть небольшие неточности - 1 балл,  ответ дан не правильный - 0 баллов.  За правильно выполненное задание,  описанное четко и ясно - 3 балла.  За правильно выполненное задание, не  достаточно полно описанное - 2 балла.  Если задание выполнено правильно, но  студент допустил незначительные ошибки и  неточности - 1 балл  Задание выполнено не правильно или не  выполнено - 0 баллов</p>	
2	9	Текущий контроль	практическая работа 2	1	5	<p>Студент предоставляет ответ на  теоретический вопрос и решение задания в  письменном виде..  За полный и правильный ответ на  теоретический вопрос - 2 балла,  Правильный ответ на вопрос дан, но не  полный или есть небольшие неточности - 1  балл,  ответ дан не правильный - 0 баллов.  За правильно выполненное задание,  описанное четко и ясно - 3 балла.  За правильно выполненное задание, не  достаточно полно описанное - 2 балла.  Если задание выполнено правильно, но  студент допустил незначительные ошибки и  неточности - 1 балл  Задание выполнено не правильно или не  выполнено - 0 баллов</p>	зачет
3	9	Текущий контроль	практическая работа 3	2	5	<p>Студент предоставляет ответ на  теоретический вопрос и решение задания в  письменном виде..  За полный и правильный ответ на  теоретический вопрос - 2 балла,  Правильный ответ на вопрос дан, но не  полный или есть небольшие неточности - 1  балл,  ответ дан не правильный - 0 баллов.  За правильно выполненное задание,  описанное четко и ясно - 3 балла.  За правильно выполненное задание, не  достаточно полно описанное - 2 балла.  Если задание выполнено правильно, но  студент допустил незначительные ошибки и  неточности - 1 балл  Задание выполнено не правильно или не  выполнено - 0 баллов</p>	зачет
4	9	Текущий контроль	практическая работа 4	1	5	<p>Студент предоставляет ответ на  теоретический вопрос и решение задания в  письменном виде..  За полный и правильный ответ на  теоретический вопрос - 2 балла,  Правильный ответ на вопрос дан, но не  полный или есть небольшие неточности - 1  балл,</p>	зачет

						<p>ответ дан не правильный - 0 баллов.  За правильно выполненное задание, описанное четко и ясно - 3 балла.  За правильно выполненное задание, не достаточно полно описанное - 2 балла.  Если задание выполнено правильно, но студент допустил незначительные ошибки и неточности - 1 балл  Задание выполнено не правильно или не выполнено - 0 баллов</p>	
5	9	Текущий контроль	коллоквиум	1	3	<p>Коллоквиум проходит в виде устного обсуждения с преподавателем одной из тем дисциплины.  Если студент при обсуждении вопросов проявил активность, самостоятельность мышления, глубокие знания в теории вопроса, он получает 3 балла. Если студент активно выступал, проявил хорошие знания но не был достаточно уверен в ответах - 2 балла, Студент недостаточно активно и уверенно обсуждал вопросы, предложенные для коллоквиума, допускал незначительные ошибки и неточности -1 балл. Студент уклонялся от участия в коллоквиуме, допускал грубые ошибки в выступлениях при изложении своей позиции - 0 баллов</p>	зачет
6	9	Текущий контроль	практическая работа 5	1	5	<p>Студент предоставляет ответ на теоретический вопрос и решение задания в письменном виде..  За полный и правильный ответ на теоретический вопрос - 2 балла,  Правильный ответ на вопрос дан, но не полный или есть небольшие неточности - 1 балл,  ответ дан не правильный - 0 баллов.  За правильно выполненное задание, описанное четко и ясно - 3 балла.  За правильно выполненное задание, не достаточно полно описанное - 2 балла.  Если задание выполнено правильно, но студент допустил незначительные ошибки и неточности - 1 балл  Задание выполнено не правильно или не выполнено - 0 баллов</p>	зачет
7	9	Промежуточная аттестация	зачет	-	4	<p>Зачет выставляется по результатам выполнения студентами КРМ и промежуточной аттестации в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системой. Аттестационное мероприятие (зачет) проводится в виде письменного ответа на вопросы. В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт письменный зачет по билетам, в каждом билете 1 теоретический вопрос и 1 задача. За полный правильный ответ на вопрос и правильно решенную задачу студент получает 2 балла.</p>	зачет

					Если ответ на вопрос правильный, но не полный - 1 балл, если ответ на вопрос дан не правильный - 0 баллов. За задачу решенную правильно, но с небольшими неточностями - 1 балл, если задача решена не правильно - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по результатам выполнения студентами КРМ и промежуточной аттестации в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системой. Аттестационное мероприятие (зачет) проводится в виде письменного ответа на вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-4	Знает: Основные методы проведения исследований, планирования эксперимента и интерпретации результатов в области транспортных средств	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: Планировать эксперимент и интерпретировать результаты в области транспортных средств	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: Планирования эксперимента и интерпретации результатов в области транспортных средств		+	+	+		+	+
ПК-3	Знает: Основные методы исследований транспортных средств с использованием теории планирования эксперимента			+	+			+
ПК-3	Умеет: применять основные методы теории планирования эксперимента при разработке транспортных средств			+	+			+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения основных методов теории планирования эксперимента при разработке транспортных средств			+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бояршинова, А. К. Теория инженерного эксперимента [Текст] текст лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил.
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учебник для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 550, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента Пер. с англ. Под ред.: Э. К. Лецкого, Е. В. Марковой. - М.: Мир, 1981. - 520 с. ил.
2. Ермаков, И. Н. Организация и методическое планирование эксперимента [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 "Металлургия" И. Н. Ермаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 87, [1] с. ил.
3. Красовский, Г. И. Планирование эксперимента. - Минск: Издательство БГУ, 1982. - 302 с. ил.

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

1. Журнал «Автомобильная промышленность»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Горяев, Н. К. Основы научных исследований [Текст] : программа и метод. указания к практ. занятиям по направлению 190700 "Технологии трансп. процессов" / Н. К. Горяев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Эксплуатация автомобил. транспорта ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011. - URL [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000506700](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000506700). 10, [1] с. : ил. + электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Бояршинова, А. К. Основы научных исследований [Текст] : метод. указания и задания для практ. занятий по направлению 190600 "Эксплуатация транспорт.-технол. машин и комплексов" / А. К. Бояршинова, Е. А. Задорожная ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт и сервис автомобилей ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2012. - URL <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000511929">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000511929</a> . 44, [1] с. : ил. + электрон. версия
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Горяев, Н. К. Основы научных исследований [Текст] : программа и метод. указания к практ. занятиям по направлению 190700 "Технологии трансп. процессов" / Н. К. Горяев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Эксплуатация автомобил. транспорта ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011. - URL <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000506700">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000506700</a> . 10, [1] с. : ил. + электрон. версия
3	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Крайнов, В. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению лаб. работ / В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Машины и технологии обработки металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск , 2014. - URL <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525410">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525410</a> . Электрон. текстовые дан.



Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	624a (3)	компьютер, проектор
Лекции	624a (3)	компьютер, проектор