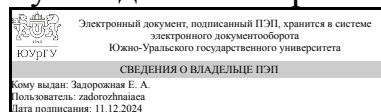


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Е. А. Задорожная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.10 Теория планирования эксперимента
для направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

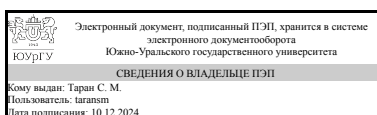
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

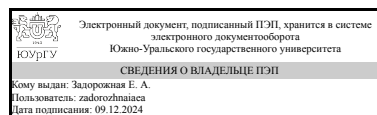
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденным приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 916

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Е. А. Задорожная

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной учебной дисциплины состоит в формировании у студентов представлений об инженерных исследованиях, инженерных задачах, инженерном эксперименте. Предусмотрено знакомство с методами планирования, порядком проведения, обработкой и анализом результатов инженерного эксперимента. Задачи:

- ознакомление студентов с методами постановки и организации научного эксперимента;
- развитие у студентов навыков поиска и обработки научно-технической информации;
- освоение студентами современных методов экспериментального исследования и обработки результатов эксперимента;
- развитие у студентов навыков самостоятельной работы - умения самостоятельно формулировать задачи исследования и разрабатывать методику проведения эксперимента;
- развитие у студентов навыков принятия инженерных решений.

Краткое содержание дисциплины

Программа дисциплины включает в себя следующие разделы: введение в планирование эксперимента; планирование эксперимента: планы первого порядка; планирование эксперимента: планы второго порядка; основы теории ошибок измерений; обработка результатов эксперимента; экспертные оценки и прогнозирование в инженерных исследованиях; элементы организации социологического исследования. При самостоятельной подготовке к практическим занятиям рекомендуется составлять подробный алгоритм решения задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен управлять техническим состоянием транспортно-технологических машин эксплуатирующих организаций и личных автомобилей граждан в целях обеспечения их использования по назначению при соблюдении требований безопасности	Знает: основные принципы построения планов эксперимента, методы обработки экспериментальных данных, основы корреляционного анализа и их применение к решению задач технической эксплуатации АТС Умеет: строить планы первого и второго порядка ; анализировать и обрабатывать экспериментальные данные; использовать корреляционный анализ для выборки экспериментальных данных при решении задач технической эксплуатации АТС Имеет практический опыт: составления планов первого порядка, а также звездных планов второго порядка для решения задач технической эксплуатации АТС; обработки результатов эксперимента в целях планирования работы транспортно-технологических машин эксплуатирующих организаций по их назначению

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.Ф.07 Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, ФД.03 Страхование на транспорте, 1.Ф.01 Нормативные требования к деятельности на автомобильном транспорте, 1.Ф.09 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, 1.Ф.02 Электрооборудование наземных машин, 1.Ф.08 Основы теории надежности, 1.Ф.12 Практикум по виду профессиональной деятельности, 1.Ф.06 Эксплуатационные материалы	1.Ф.14.02 Расчет процессов трения и смазки, 1.Ф.14.01 Основы трибологии, ФД.02 Основы работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

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

Дисциплина	Требования
ФД.03 Страхование на транспорте	Знает: экономическую сущность и функции страхования, правовые основы страховых отношений, теоретические основы построения страховых тарифов на транспорте; виды страхования автотранспортных средств, основные правила заключения договора страхования Умеет: выбирать необходимые формы страхования Имеет практический опыт:
1.Ф.07 Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знает: общее устройство автомобиля, а также конструкцию узлов, систем и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО); методы расчета и экспериментального определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин, в том числе: тягово-скоростных, тормозных, топливной экономичности, управляемости, устойчивости, плавности хода, маневренности, проходимости, конструктивные особенности узлов, систем и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования, влияющих на их техническое состояние; способы анализа эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин при использовании их в организациях и в личной собственности граждан; особенности влияния технического состояния машин на основные их эксплуатационные свойства и безопасность Умеет: применять методы инженерных расчетов эксплуатационных свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических комплексов и/или их компонентов, учитывать

	<p>конструктивные особенности наземных транспортных средств и их компонентов в различных условиях эксплуатации; проводить анализ эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин при их использовании; учитывать влияние технического состояния основных узлов и агрегатов на основные эксплуатационные свойства подвижного состава</p> <p>Имеет практический опыт: составления технической документации (пояснительной записки, эскизов и схем основных узлов и агрегатов автомобилей); использования методов расчетного определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин для решения задач обеспечения безопасности движения, повышения эффективности их эксплуатации, модернизации, анализа эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин; расчета параметров безопасности транспортных машин при их движении в различных эксплуатационных условиях; моделирования влияния элементов системы "водитель-автомобиль-дорога" на эксплуатационные свойства</p>
<p>1.Ф.09 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>Знает: современные технологии технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин; технологии и формы организации технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; схемы технологических процессов ремонта автомобилей; регламентирующие документы; основные правила и стандарты ТО и ремонта организаций-производителей АТС</p> <p>Умеет: определять типовые неисправности при техническом обслуживании; определять виды и объемы требуемых операций по обслуживанию и ремонту; пользоваться необходимой информацией для обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; пользоваться справочными материалами и технической документацией производителя по ТО и ремонту АТС; использовать, оценивать степень соответствия применяемой технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов требованиями</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения отдельных операций технического обслуживания и мелкосрочного ремонта, подбора инструмента и оборудования для ТО и Р транспортных средств; оформления документов по результатам проведения ТО и Р</p>
<p>1.Ф.02 Электрооборудование наземных машин</p>	<p>Знает: роль электрооборудования в обеспечении надежной и эффективной эксплуатации автомобиля; назначение и принцип действия отдельных узлов, элементов и систем; принципы</p>

	<p>действия электронных систем АТС; конструктивные особенности и типаж современных электрических и электронных систем, прогрессивные методы и средства диагностирования технического состояния и восстановления работоспособности систем электрооборудования; требования организаций-производителей автотранспортных средств к электрооборудованию и мехатронным системам; технологию обновления программного обеспечения электронного оборудования АТС; особенности наладки, калибровки и перепрограммирования программного обеспечения электронных систем АТС; принципы действия электронных устройств, принципы работы датчиков мехатронных систем и исполнительных механизмов АТС, особенности протоколов обмена данными</p> <p>Умеет: составлять программы и методики расчета эффективного использования оборудования для различных условий эксплуатации с применением ПЭВМ; проводить исследование основных характеристик генераторов, стартеров, электронных и микропроцессорных систем, аккумуляторных батарей, приборов систем зажигания, датчиков и исполнительных устройств, использовать современное технологическое и диагностическое оборудование для обслуживания и ремонта электрооборудования и мехатронных систем автомобиля; анализировать возможность подключения дополнительных внешних устройств с целью расширения технических возможностей АТС; читать электронные схемы АТС; использовать алгоритмы и технологии диагностирования</p> <p>Имеет практический опыт: выбора, эксплуатации, поиска неисправностей типового электротехнического оборудования наземных машин, оценки технического состояния элементов систем электрооборудования и мехатронных систем автомобилей</p>
1.Ф.01 Нормативные требования к деятельности на автомобильном транспорте	<p>Знает: правовые, нормативно-технические документы коммерческой и технической эксплуатации средств автомобильного транспорта; нормативные требования к автомобилям, находящимся в эксплуатации; основные нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте, перечень нормативных документов, регулирующих деятельность эксплуатирующих организаций и автосервисных предприятий в части обеспечения требуемого технического состояния автотранспортных средств; перечень основных нормативных документов, их основные</p>

	<p>требования к процессу выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств и их компонентов;</p> <p>требования безопасности дорожного движения к техническому состоянию транспортных средств;</p> <p>нормативные требования к процессам оказания услуги технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, ответственность за их нарушение</p> <p>Умеет: использовать нормативные требования при обосновании профессиональной деятельности, применять нормативные документы при решении профессиональных задач, связанных с диагностированием и проведением технического осмотра автотранспортных средств, проверки технического состояния автотранспортных средств при выезде (возврате) на линию</p> <p>Имеет практический опыт: использования требований нормативных документов при обосновании принятия решений в рамках своей профессиональной деятельности, использования требований нормативных документов при аргументации допуска/недопуска выхода автотранспортного средства на линию</p>
1.Ф.12 Практикум по виду профессиональной деятельности	<p>Знает: методы определения нормативов технической эксплуатации автомобилей;</p> <p>основные понятия технической диагностики;</p> <p>устройство и принципы работы оборудования для контроля комплексных параметров автомобиля, подходы к комплексной оценке эффективности технической эксплуатации транспортных средств;</p> <p>методы управления качеством</p> <p>Умеет: использовать методы оценки текущего и прогнозирования будущего технического состояния автомобилей;</p> <p>определять периодичность ТО на основании выходных диагностических параметров;</p> <p>использовать подходы управления качеством к управлению техническим состоянием транспортно-технологических машин эксплуатирующих организаций и личных автомобилей граждан в целях обеспечения их использования по назначению при соблюдении требований безопасности</p> <p>Имеет практический опыт: оценки технического состояния узлов и деталей автомобиля, обеспечивающих безопасность дорожного движения, с применением средств технического диагностирования</p>
1.Ф.08 Основы теории надежности	<p>Знает: критерии надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем ТиТМО, структурные схемы систем, связь показателей надежности систем и элементов, законы изменения технического состояния ТиТМО с учетом этапов их жизненного цикла;</p> <p>методики оценки параметров надежности</p>

	<p>транспортных средств при их эксплуатации; методы определения межсервисных пробегов автомобилей эксплуатирующих организаций и личных автомобилей граждан; основы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей; факторы, влияющие на периодичность и трудоемкость выполнения технического обслуживания; теоретические основы планирования работ по ТОиР Умеет: оценивать основные показатели надежности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, применять методики оценки параметров надежности транспортных средств при их эксплуатации; оценивать трудоемкость и периодичность работ ТОиР в зависимости от условий эксплуатации; применять положения планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей при организации работ по ТОиР Имеет практический опыт: применения методов обеспечения надежности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования современного диагностического оборудования, выявления закономерностей изменения технического состояния в зависимости от условий эксплуатации ТиТТМО</p>
1.Ф.06 Эксплуатационные материалы	<p>Знает: контролируемые параметры смазочных материалов и технологических жидкостей; условия и особенности их работы в агрегатах и системах транспортно-технологических машин (ТТМ), требования к качеству, влияние на техническое состояние и экологическую безопасность ТТМ , современный ассортимент и основных производителей эксплуатационных материалов; классификацию, назначение, эксплуатационные свойства смазочных материалов и технологических жидкостей; маркировку технических жидкостей, смазок, моющих составов, горюче-смазочных материалов и правила их применения и взаимозаменяемости, в том числе в зависимости от сезона; химмотологическую карту АТС Умеет: оценивать взаимосвязь между техническим состоянием ТТМ в эксплуатации и состоянием смазочных материалов и технологических жидкостей; объяснять необходимость использования эксплуатационных материалов с определенными свойствами, определять область применения смазочных материалов и рабочих жидкостей; определять качество и соответствие стандартам топлив, смазочных материалов и рабочих жидкостей Имеет практический опыт: диагностирования ДВС по результатам анализа моторного масла; использования</p>

	химмотологической карты АТС при решении типовых задач профессиональной деятельности, подбора и определения качества эксплуатационных материалов, соответствия стандартам топлив, смазочных материалов и рабочих жидкостей
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка реферата и презентации	10	10
Изучение литературы, подготовка к экзамену	11,5	11,5
Выполнение практических заданий по темам	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методологические основы научного познания	4	2	2	0
2	Введение в планирование эксперимента	4	2	2	0
3	Планирование эксперимента. Планы первого порядка	6	4	2	0
4	Планирование эксперимента. Планы второго порядка	6	4	2	0
5	Основы теории ошибок измерений	8	6	2	0
6	Обработка результатов эксперимента	12	10	2	0
7	Экспертные оценки и прогнозирование в инженерных исследованиях	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Процесс научного познания. Основные методы исследования. Методология научно-технического творчества. Выбор научного направления и этапы НИР.	2

		Обработка научной информации. Работа с литературой.	
2	2	Предмет, задачи и структура курса. Понятие инженерной задачи и инженерного исследования. Роль эксперимента в инженерном исследовании. Виды экспериментальных исследований. Проверка воспроизводимости эксперимента. Классические планы экспериментов. Рандомизация эксперимента. Способы отсеивания несуществующих факторов.	2
3	3	Математическая модель. Полный факторный эксперимент. Метод дробных реплик. Значимость коэффициентов регрессии, адекватность уравнения регрессии.	4
4	4	Центральные композиционные планы. Ортогональное планирование. Каноническая форма уравнения регрессии.	4
5	5	Точность измерений. Классификация погрешностей. Погрешности первого и второго рода. Систематические, случайные, грубые погрешности. Выявление промахов. Суммарная погрешность.	6
6	6	Методы представления результатов эксперимента.	4
7	6	Регрессионный анализ. Корреляционный анализ.	6
8	7	Методы экспертных оценок для принятия решений. Использование экспертных оценок в методах прогнозирования и планирования. Применение экспертных методов при сравнительной оценке потребительских свойств автотранспортных средств.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Подбор литературных источников на заданные темы с использованием электронного реферативного журнала и поисковых ресурсов сети Интернет.	2
2	2	Построение классических планов эксперимента. Проверка воспроизводимости эксперимента	2
3	3	Построение планов полного и дробного факторного эксперимента. Определение коэффициентов уравнений регрессии. Проверка значимости коэффициентов и адекватности уравнений регрессии.	2
4	4	Построение планов 2-го порядка (центральные композиционные планы) для поиска нелинейных математических моделей. Проведение экспериментов по составленным планам.	2
5	5	Вычисление доверительного интервала и доверительной вероятности. Определение грубых погрешностей. Определение погрешностей результатов прямых и косвенных измерений. Нахождение суммарной погрешности.	2
6	6	Обработка результатов эксперимента. Подбор эмпирических формул. Аппроксимация эмпирических данных с использованием метода наименьших квадратов.	2
7	7	Применение метода экспертных оценок для принятия решений. Методы упорядочения альтернатив. Проверка согласованности мнений экспертов. Применение экспертных методов при сравнительной оценке потребительских свойств автотранспортных средств.	4

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
Подготовка реферата и презентации	1. Бешелев, С.Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 157 с. Громова Н. М., Громова Н. И. Основы экономического прогнозирования. Методы экспертных оценок / https://monographies.ru/en/book/section?id=166
Изучение литературы, подготовка к экзамену	1. Задорожная, Е.А. Теория планирования эксперимента: учебное пособие / Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 92 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000559380?base=SUSU_METHOD&key=000559380 2. Бояршинова, А.К. Теория инженерного эксперимента: текст лекций / А.К. Бояршинова, А.К. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000349979?base=SUSU_METHOD&key=000349979
Выполнение практических заданий по темам	1. Задорожная, Е.А. Теория планирования эксперимента: учебное пособие / Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 92 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000559380?base=SUSU_METHOD&key=000559380 2. Бояршинова, А.К. Теория инженерного эксперимента: текст лекций / А.К. Бояршинова, А.К. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000349979?base=SUSU_METHOD&key=000349979

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Выполнение практических заданий по темам. Построение классических планов эксперимента. Определить уравнение регрессии методом ПФЭ. Проверка воспроизводимости эксперимента	1	10	- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов - расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов - в расчетной части есть замечания – 4 балла - в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов	экзамен
2	7	Текущий контроль	Выполнение практических заданий по темам. Получить алгебраические	1	10	- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов - расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты	экзамен

			зависимости одного из параметров подшипников (функций отклика) коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания от двух факторов: средней температуры и величины диаметрального зазора			не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов - в расчетной части есть замечания – 4 балла - в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов	
3	7	Текущий контроль	Выполнение практических заданий по темам. Дан ряд измерений некоторых величин. 1. Проверить наличие промахов, отбросить их. 2. Вычислить среднее значение и доверительный интервал для доверительной вероятности $P=0,95$.	1	10	- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов - расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов - в расчетной части есть замечания – 4 балла - в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов	экзамен
4	7	Текущий контроль	Выполнение практических заданий по темам. Для заданного ряда измерений подобрать аппроксимирующие функции, выбрать наиболее подходящую эмпирическую формулу	1	10	- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов - расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов - в расчетной части есть замечания – 4 балла - в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов	экзамен
5	7	Текущий контроль	Выполнение практических заданий по темам. Установить существование или отсутствие прямолинейной корреляционной зависимости между величинами x и y . 1.	1	10	- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов - расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов	экзамен

			<p>Построить корреляционное поле.</p> <p>2. Определить коэффициенты корреляции.</p> <p>3. Вычислить коэффициенты уравнения регрессии.</p>			<p>- в расчетной части есть замечания – 4 балла</p> <p>- в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p>	
6	7	Текущий контроль	<p>С помощью метода наименьших квадратов обработать результаты экспериментов.</p> <p>1. Получить уравнение регрессии в виде $y=ax^2+bx+c$</p> <p>2. Продемонстрировать использование полученной модели для прогнозирования.</p>	1	10	<p>- расчетное задание выполнено верно – 10 баллов</p> <p>- расчетное задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов</p> <p>- расчетное задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов</p> <p>- в расчетной части есть замечания – 4 балла</p> <p>- в расчетной части есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p>	экзамен
7	7	Текущий контроль	<p>Подготовить презентацию и реферат для одного из методов экспертных оценок.</p>	1	10	<p>- задание выполнено верно – 10 баллов</p> <p>- задание выполнено верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов</p> <p>- задание выполнено верно, но на вопросы не даны правильные ответы – 6 баллов</p> <p>- в презентации есть замечания – 4 балла</p> <p>- в презентации есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p>	экзамен
8	7	Промежуточная аттестация	<p>Контрольно-рейтинговое мероприятие промежуточной аттестации</p>	-	8	<p>Мероприятие проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 8 вопросов, позволяющих оценить сформированность указанных компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на</p>	экзамен

						вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	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	8
ПК-2	Знает: основные принципы построения планов эксперимента, методы обработки экспериментальных данных, основы корреляционного анализа и их применение к решению задач технической эксплуатации АТС	++					+		
ПК-2	Умеет: строить планы первого и второго порядка ; анализировать и обрабатывать экспериментальные данные; использовать корреляционный анализ для выборки экспериментальных данных при решении задач технической эксплуатации АТС	++							
ПК-2	Имеет практический опыт: составления планов первого порядка, а также звездных планов второго порядка для решения задач технической эксплуатации АТС; обработки результатов эксперимента в целях планирования работы транспортно-технологических машин эксплуатирующих организаций по их назначению		++	++	++	++	++	++	++

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 лекций А. К. Бояршинова, А. С. Фишер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 84 с. ил.

2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Учебное пособие для магистров Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" Н. И. Сидняев. - М.: Юрайт, 2012. - 399 с. ил., табл.
3. 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.
4. Муштаев, В. И. Основы инженерного творчества Учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и аппараты хим. пр-в" В. И. Муштаев, В. Е. Токарев. - М.: Дрофа, 2005. - 254 с. ил.
5. Болдин, А. П. Основы научных исследований Текст учебник для вузов по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов" (бакалавриат) А. П. Болдин, В. А. Максимов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с. ил. 21 см.

б) дополнительная литература:

1. Болдин, А. П. Основы научных исследований Текст учебник для вузов по специальности "Автомобили и автомобильное хоз-во" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" А. П. Болдин, В. А. Максимов. - М.: Академия, 2012. - 333 с. ил. 21 см.
2. Красовский, Г. И. Планирование эксперимента. - Минск: Издательство БГУ, 1982. - 302 с. ил.
3. Степнов, М. Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний Справ. М. Н. Степнов, А. В. Шаврин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 399 с. ил.
4. Степнов, М. Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний Справочник. - М.: Машиностроение, 1985. - 231 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теория инженерного эксперимента: текст лекций/А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с.
2. Задорожная, Е.А. Теория планирования эксперимента: учебное пособие / Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 92 с.
3. Бояршинова, А.К. Основы научных исследований: методические указания и задания для практических занятий / составители: А.К. Бояршинова, Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 45 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Теория инженерного эксперимента: текст лекций/А.К. Бояршинова, А.С. Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с.
2. Задорожная, Е.А. Теория планирования эксперимента: учебное пособие / Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 92 с.

3. Бояршинова, А.К. Основы научных исследований: методические указания и задания для практических занятий / составители: А.К, Бояршинова, Е.А. Задорожная. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 45 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория инженерного эксперимента: текст лекций/А.К. Бояршинова, А.С. Филатов ЮУрГУ, 2006. – 85 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000349979?base=SUSU_METHOD
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория планирования эксперимента [Текст] : учеб. пособие по направлению "Эксплуатация трансп.-технол. машин и комплексов", 23.04.01 "Технология машин и комплексов" / А. Задорожная ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомоб. транспорт ; ЮУрГУ – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2018 – 90 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000559380?base=SUSU_METHOD

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	207(АТ) (Т.к.)	Компьютерный класс
Контроль самостоятельной работы	207(АТ) (Т.к.)	Компьютерный класс
Практические занятия и семинары	207(АТ) (Т.к.)	Компьютерный класс
Практические занятия и семинары	319 (2)	Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования"
Лекции	209(АТ) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование, ПК, проектор