

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Иван Павлович
Должность: декан МТФ
Дата подписания: 03.09.2024 11:27:36
Уникальный программный ключ:
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab892a9e86121

Аннотация к рабочей программе
дисциплины Планирование и организация эксперимента

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Планирование и организация эксперимента» – формирование профессиональной культуры исследователя, закрепление знаний умений и навыков в построении планов эксперимента, обработке и интерпретировании результатов эксперимента.

Задачи изучения дисциплины

- обучение построению планов эксперимента;
- овладение методиками обработке данных эксперимента;
- формирование навыков подхода к планированию эксперимента;
- получение опыта участия при планировании эксперимента, как в группе так и самостоятельно;
- обучение оценивать и представлять результаты исследований.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 Демонстрирует способность ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники

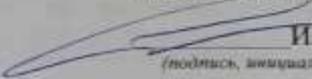
ОПК-4 Вырабатывает способность проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	Организация и основные этапы проведения научного исследования
2	Организация проведения экспериментального исследования
3	Измерение физических величин
4	Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований
5	Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования
6	Программные средства первичной статистической обработки экспериментальных данных

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Механико-технологический
(наименование фа-та полностью)


И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 07 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация эксперимента
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

цифр и наименование направления подготовки

профиль «Автомобильный сервис»
наименование профиля

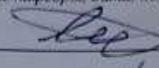
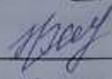
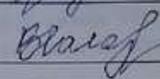
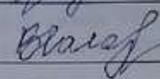
форма обучения очная

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов № 906 от 07.08.2020 г. и на основании учебного плана ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» февраля 2021 г.

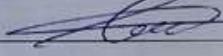
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль «Автомобильный сервис», на заседании кафедры технологии материалов и транспорта протокол № «22» от 30 июня 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Алтухов А.Ю.
 Разработчик программы  Хорьякова Н.М.
 доцент, к.т.н. 
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)
 Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» февраля 2021 г. на заседании кафедры ТМТ №2 29.06.21

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» февраля 2023 г. на заседании кафедры ТМТ №24 22.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 на заседании кафедры ТМТ №22 26.06.24

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины «Планирование и организация эксперимента» – формирование профессиональной культуры исследователя, закрепление знаний умений и навыков в построении планов эксперимента, обработке и интерпретировании результатов эксперимента.

1.2 Задачи дисциплины

- обучение построению планов эксперимента;
- овладение методиками обработке данных эксперимента;
- формирование навыков подхода к планированию эксперимента;
- получение опыта участия при планировании эксперимента, как в группе так и самостоятельно;
- обучение оценивать и представлять результаты исследований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по практике

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК 1.1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	<u>Знать</u> современные методы исследования процессов, пассивный и активный эксперимент <u>Уметь</u> : оценивать результаты выполненного эксперимента, точность факторов и результата эксперимента <u>Владеть</u> : понятийно-терминологическим аппаратом в области планирования и организации эксперимента, применять его при оформлении отчета и при защите работ.
		ОПК.1.2 Использует научный инструментальный различных естественнонаучных областей для описания,	<u>Знать</u> : основные принципы построения планов эксперимента, классических, многофакторных оптимальных. <u>Уметь</u> : разработать план

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<i>анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования отдельных этапов или прикладной задачи в целом в сфере профессиональной деятельности</i>	<i>эксперимента, оценить факторы, интервалы варьирования, и взаимного влияния. <u>Владеть:</u> навыками анализа полученных результатов их интерпретацией,</i>
<i>ОПК-4</i>	<i>Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</i>	<i>ОПК 4.1 Оценивает целесообразность использования отдельных методов и способов для решения исследовательских задач, в том числе с точки зрения последовательности деятельности, как самостоятельно, так и в рамках коллективных действий</i>	<i><u>Знать:</u> способы обработки экспериментальных данных, при помощи прикладных программ, автоматизированного построения графиков. <u>Уметь:</u> подготовить отчет о проделанной работе, используя универсальные программы. <u>Владеть:</u> навыками оформления научных статей, машинного построения графиков с использованием прикладных программ.</i>
		<i>ОПК 4.2 Определяет наиболее рациональные аспекты материально-технической базы (информационные ресурсы, научная, опытно-экспериментальная и приборная базы) для успешного проведения исследований</i>	<i><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экспериментов и построение графических зависимостей с помощью компьютера <u>Владеть:</u> методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей.</i>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ОПК 4.3 Осуществляет анализ полученных результатов и формализацию выводов в ходе выполнения отдельных этапов научно-технических задач	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента</p> <p><u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экспериментов и построение графических зависимостей с помощью компьютера</p> <p><u>Владеть:</u> методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Планирование и организация эксперимента» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобильный сервис», изучаемую на 1 курсе во 2ом семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3.1 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,1
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Организация и основные этапы проведения научного исследования	Термины и определения. Классификация научных исследований. Структура научного исследования. Постановка проблемы и выбор темы исследования. Выдвижение рабочей гипотезы. Определение цели и задач исследования. Цели и задачи экспериментального исследования
2	Организация проведения экспериментального исследования	Научный эксперимент. Классификация экспериментов. Подготовка и проведение экспериментальной части исследования. Информационный поиск и составление методики исследования. Предварительная разработка исследования. Выбор входных и выходных переменных. Экспериментальные результаты. Анализ и обработка данных
3	Измерение физических величин	Физические величины. Основные понятия теории измерений. Методы измерений. Погрешности измерений. Правила и формы представления результатов измерений. Количественные измерения. Нормальный закон распределения и его параметры. Логнормальный закон распределения и его параметры. Вейбулловский закон распределения и его параметры. Экспоненциальный закон распределения и его параметры.
4	Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований	Методика разработки программы эксперимента. Структура планов проведения эксперимента. Этапы подготовки и проведения эксперимента. Оценка результатов эксперимента. Логические основы планирования. Виды планов эксперимента: планы первого и второго порядков. Прогнозирование научного исследования. Экспертные оценки. Сущность и задачи метода экспертных оценок. Этапы экспертного оценивания. Вероятность случайных событий.
5	Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования	Обработка экспериментальных данных. Анализ и обобщение результатов исследования. Методы математического анализа. Статистический анализ результатов эксперимента. Основные этапы и режимы статистической обработки экспериментальных данных. Основные задачи предварительной обработки экспериментальных данных. Классификация ошибок измерения. Выбор и разработка математических моделей.

6	Программные средства первичной статистической обработки экспериментальных данных	Общая характеристика пакетов прикладных программ статистической обработки данных. Критерии оценки ПС. Интерактивные средства программного обеспечения прикладной статистики. Программный инструментарий статистической обработки данных. Краткая характеристика систем Mathematica, MATLAB и Maple. Краткая характеристика пакета MATLAB. Краткая характеристика пакета Statistica
---	--	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Организация и основные этапы проведения научного исследования	2		1	У-1-5, МУ-1	РКС, УО 1-2,	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Организация проведения экспериментального исследования	2		2	У-1-5, МУ-1	РКС, УО 3-4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Измерение физических величин	2		3	У-1-5, МУ-1	РКС, УО 5-6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
4	Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований	2		4	У-1-5, МУ-1	УО 7-8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
5	Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования	4		5,6	У-1-5, МУ-1	УО 9-12	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6	Программные средства первичной статистической обработки экспериментальных данных	4		7	У-1-5, МУ-1	УО 12-16	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

РКС – разбор конкретной ситуации УО – устный опрос

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Обработка результатов наблюдений над случайной величиной	2
2	Дисперсионный анализ	2
3	Корреляционный анализ	2
4	Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов и уровней их варьирования	2
5	Априорное ранжирование факторов	2
6	Планирование полного факторного эксперимента	4
7	Планирование эксперимента с помощью большого комбинационного квадрата	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студента

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Обработка результатов наблюдений над случайной величиной	1-2 неделя	10
2	Дисперсионный анализ	3-4 неделя	10
3	Корреляционный анализ	5-6 неделя	10
4	Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов и уровней их варьирования	7-8 неделя	10
6	Априорное ранжирование факторов	9-12 неделя	10
7	Планирование полного факторного эксперимента	12-16 неделя	19,1
Итого			79, 1

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - методических указаний к выполнению практических работ.

типографией университета:

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

6.1 Интерактивные образовательные технологии

В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция № 1. Организация и основные этапы проведения научного исследования	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лекция № 2. Организация проведения экспериментального исследования	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лекция № 3. Измерение физических величин	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Практическая работа № 1. Обработка результатов наблюдений над случайной величиной	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическая работа № 3. Дисперсионный анализ	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Практическая работа № 3. Корреляционный анализ	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
(ОПК-1) Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Моделирование процессов автосервиса; Учебная ознакомительная практика; Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Производственная практика (научно-исследовательская работа); Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
(ОПК-4) Оценивает целесообразность использования отдельных методов и способов для решения исследовательских задач, в том числе с точки зрения последовательности деятельности, как самостоятельно, так и в рамках коллективных действий	Программное и информационное обеспечение предприятий автомобильного сервиса	Производственная практика (научно-исследовательская работа); Учебная ознакомительная практика; Программное и информационное обеспечение предприятий автомобильного сервиса	Производственная практика (научно-исследовательская работа); Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	<i>Продвинутый (хорошо)</i>	<i>Высокий (отлично)</i>
1	2	3	4	5
ОПК-1 / завершающий	ОПК 1.1. Способен ставить и решать научно-	<u>Знать:</u> современные методы исследования процессов.	<u>Знать:</u> современные методы исследования процессов, пассивный эксперимент.	<u>Знать</u> современные методы исследования процессов, пассивный и активный эксперимент

	<p>технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники</p>	<p><u>Уметь:</u> оценивать результаты выполненного эксперимента <u>Владеть:</u> понятийно-терминологическим аппаратом в области планирования и организации эксперимента</p>	<p><u>Уметь:</u> оценивать результаты выполненного эксперимента, точность факторов. <u>Владеть:</u> понятийно-терминологическим аппаратом в области планирования и организации эксперимента, применять его при оформлении отчета.</p>	<p><u>Уметь:</u> оценивать результаты выполненного эксперимента, точность факторов и результата эксперимента <u>Владеть:</u> понятийно-терминологическим аппаратом в области планирования и организации эксперимента, применять его при оформлении отчета и при защите работ.</p>
	<p>ОПК.1.2. Использует научный инструментарий различных естественнонаучных областей для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования отдельных этапов или прикладной задачи в целом в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u> основные принципы построения планов эксперимента <u>Уметь:</u> разработать план эксперимента <u>Владеть:</u> навыками анализа результатов эксперимента;</p>	<p><u>Знать:</u> основные принципы построения планов эксперимента, классических, многофакторных <u>Уметь:</u> разработать план эксперимента, оценить факторы, интервалы варьирования <u>Владеть:</u> навыками анализа полученных результатов, их интерпретацией.</p>	<p><u>Знать:</u> основные принципы построения планов эксперимента, классических, многофакторных оптимальных. <u>Уметь:</u> разработать план эксперимента, оценить факторы, интервалы варьирования, и взаимного влияния. <u>Владеть:</u> навыками анализа полученных результатов их интерпретацией,</p>
ОПК-4 / завершающий	ОПК 4.1 Оценивает целесообразность	<u>Знать:</u> способы обработки экспериментальных	<u>Знать:</u> способы обработки экспериментальных данных, при помо-	<u>Знать:</u> способы обработки экспериментальных данных, при помощи приклад-

	<p>использования отдельных методов и способов для решения исследовательских задач, в том числе с точки зрения последовательности деятельности, как самостоятельно, так и в рамках коллективных действий</p>	<p>данных. <u>Уметь:</u> подготовить отчет о проделанной работе. <u>Владеть:</u> навыками оформления научных статей и отчетов по результатам эксперимента</p>	<p>и прикладных программ <u>Уметь:</u> подготовить отчет о проделанной работе, используя универсальные программы. <u>Владеть</u> навыками оформления научных статей и отчетов по результатам эксперимента и использованием прикладных программ.</p>	<p>ных программ, автоматизированного построения графиков. <u>Уметь:</u> подготовить отчет о проделанной работе, используя универсальные программы. <u>Владеть:</u> навыками оформления научных статей, машинного построения графиков с использованием прикладных программ.</p>
	<p>ОПК 4.2. Определяет наиболее рациональные аспекты материально-технической базы (информационные ресурсы, научная, опытно-экспериментальная и приборная базы) для успешного проведения исследований</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента. <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику для расчетов результатов экспериментов. <u>Владеть:</u> методами построения линейных моделей.</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экспериментов. <u>Владеть:</u> методами построения линейных и нелинейных моделей</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экспериментов и построение графических зависимостей с помощью компьютера <u>Владеть:</u> методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей.</p>
	<p>ОПК 4.3 осуществляет анализ полученных результатов и формализацию выводов в ходе выполнения отдельных</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента. <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику для расчетов результатов</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экс-</p>	<p><u>Знать:</u> методы построения математических моделей эксперимента <u>Уметь:</u> использовать вычислительную технику и прикладные программы для расчетов результатов экспериментов и</p>

	<i>этапов научно-технических задач</i>	<i>тов экспериментов. Владеть: методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей.</i>	<i>периментов. Владеть: методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей</i>	<i>построение графических зависимостей с помощью компьютера Владеть: методами построения линейных и нелинейных и оптимальных моделей.</i>
--	--	---	---	---

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

N п / п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Организация и основные этапы проведения научного исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лекция, Практическое занятие, СРС	Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа	1-20 1	Согласно табл.7.2
2	Организация проведения экспериментального исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лекция, Практическое занятие, СРС	Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа	1-10 2	Согласно табл.7.2
3	Измерение физических величин	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лекция, Практическое занятие, СРС	Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа	1-12 3	Согласно табл.7.2
4	Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лекция, Практическое занятие, СРС	Вопросы УО Отчет	1-11 4	Согласно табл.7.2
5	Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Лекция, Практическое занятие, СРС Практическое занятие, СРС	Вопросы УО Отчет Отчет	1-11 5, 6	Согласно табл.7.2
6	Программные средства пер-	ОПК-1.1, ОПК-1.2,	Лекция, Практиче-	Вопросы УО Отчет	1-10 7	Согласно табл.7.2

вичной статистической обработки экспериментальных данных	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	ское занятие, СРС			
--	-------------------------------	-------------------	--	--	--

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 1. «Организация и основные этапы проведения научного исследования»

1. Дайте определение понятию «наука», перечислите цели и задачи науки.
2. Классификации научных исследований по различным основаниям
3. Дайте определения понятиям: эксперимент, объект исследования, предмет исследования, опыт.
4. Структура научного исследования.
5. По каким признакам выполняется классификация экспериментальных исследований? Назовите основные виды эксперимента и раскройте их сущность.
6. Что включают в себя цели и задачи экспериментального исследования?
7. В чем заключается постановка проблемы исследования?
8. Что такое рабочая гипотеза?
9. В чем заключается подготовка и проведение экспериментальной части исследования?
10. Что такое информационный поиск?
11. Как производится составление методики исследования?
12. Какие цели преследует предварительная разработка исследования?
13. К чему сводится подготовка и проведение экспериментальной части исследования?
14. Как осуществляется анализ и обработка данных эксперимента?
15. Что включает в себя оформление результатов исследования?
16. В чем заключается прогнозирование научного исследования?
17. Раскройте сущность и задачи метода экспертных оценок?
18. Перечислите этапы экспертного оценивания.
19. Дайте определение понятию вероятность случайных событий.
20. На основании чего производится выбор входных и выходных переменных?

Описание конкретной ситуации для анализа *по разделу (темы) 2* «Организация проведения экспериментального исследования»

Практическая работа №2

Статистическая обработка экспериментальных данных

Получить серию из 10–15 конкретных измерений указанной преподавателем величины (результаты измерений), провести статистическую обработку полученных результатов. Определить среднее арифметическое результатов проведенных результатов. Найти среднюю квадратичную ошибку отдельного измерения. Построить кривую распределения графически и показать, что вероятность достоверного события равна 1.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации
Обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме Экзамена. экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

- 1 Порядок проведения испытаний (общая методика) - это...
- а) бизнес-план;
 - б) план испытаний;
 - в) программа испытаний

Задание в открытой форме:

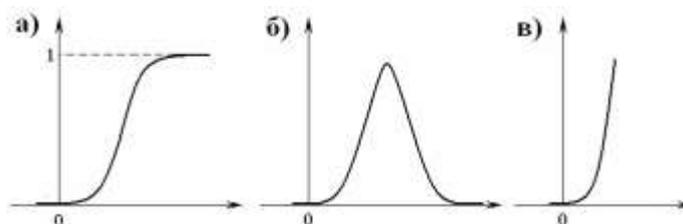
2. Целью определительных испытаний является.... Ответ _____

Задание на установление правильной последовательности

3. Табличное значение критерия Кохнера $G_{табл} = 0,557$. Выполняется условие $G_{расч} < G_{табл}$ ($0,18 < 0,5757$), то дисперсии однородны и крайнее измерение
- а) отбрасывать нельзя; б) отбросить; в) система равновесная .

Задание на установление соответствия:

- 4 Кривая плотности распределения имеет вид...



Компетентностно-ориентированная задача

5. Используя математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования требуется установить, одинакова ли точность станков.

Для каждого станка проводили по три параллельных измерения размеров детали. Результаты работы представлены в таблице. $X_1 - X_n$ – факторы станки, $Y_1 - Y_3$ – выходная величина (результаты измерений)

Факторы (станки)	1		
	Y1	Y2	Y3
X1	3,45	2,59	4,45
X2	3,89	1,99	3,29
X3	5,00	3,44	4,03
X4	3,00	4,97	3,09
X5	2,56	3,15	2,76
X6	1,71	3,81	2,71

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 1-3 недель <i>первой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i> уровне	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 4-6 недель <i>второй</i> контрольной точки	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i>

БРС				уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 7-9 недель <i>третьей</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 10-12 недель <i>четвертой</i> контрольной точки БРС	6	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>пороговом</i>	12	При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на <i>продвинутом или высоком</i> уровне
Итого	24	-	48	-
Посещаемость	0	-	16	Оценивается согласно требованиям положения П 02.016
Зачет	0	-	36	Порядок начисления баллов приведен ниже
Итого	24	-	100	-

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие : [16+] / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 168 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056> (дата обращения: 04.06.2022). – Библиогр.: с. 145-146. – ISBN 978-5-8158-1472-1. – Текст : электронный.

2. Сафиуллин, Р. Н. Основы научных исследований в управлении и организации технологических процессов на транспорте : учебное пособие : [16+] / Р. Н. Сафиуллин, В. Н. Федотов, М. В. Богданов ; под ред. Р. Н. Сафиуллина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 280 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598683> (дата обращения: 04.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1608-2. – DOI 10.23681/598683. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Назина, Л. И. Планирование и организация эксперимента: лабораторный практикум : [16+] / Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, О. П. Дворянинова ; науч. ред. О. П. Дворянинова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 109 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601551> (дата обращения: 04.06.2022). – Библиогр.: с. 98. – ISBN 978-5-00032-408-0. – Текст : электронный.

4. Щурин, К. В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие / К. В. Щурин, Д. А. Косых ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 185 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761> (дата обращения: 04.06.2022). – Библиогр.: с. 177-178. – Текст : электронный.

5. Кулагина, Т. А. Планирование и техника эксперимента : учебное пособие / Т. А. Кулагина, О. П. Стебелева ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 56 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497277> (дата обращения: 04.06.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

1. Перечень методических указаний

1. Планирование и организация эксперимента : методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направлений подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Хорьякова. - Электрон. текстовые дан. (4075 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 197 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

2. Планирование и организация эксперимента : методические указания к выполнению расчетов по практическим работам для студентов направления подготовки 23.04.03.«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль «Автомобильный сервис» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Толкушев. - Электрон. текстовые дан. (1243 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 38 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Журнал. Автомобильная промышленность.
2. Журнал. Автотранспортное предприятие.
3. Журнал. Мир транспорта и технологических машин

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://www.trudohrana.ru> – Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда.
2. <http://ohranatruda.ru> – Информационный портал «Охрана труда в России».
3. <http://www.mchs.gov.ru> – Официальный сайт МЧС России
4. <http://www.rosmintrud.ru> – Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ.
5. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
6. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Планирование и организация эксперимента» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, коллоквиумов, защиты отчетов по практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, работу студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Информационные технологии:

1. Мобильные технологии: мобильные приложения для поиска информации в сети Интернет.

2. Мультимедийная технология.

3. Электронная почта.

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение Microsoft Office Professional (или аналогичное программное обеспечение): по подписке.

2. Операционная система Microsoft Windows: по подписке.
3. Мессенджер Telegram (нейросеть GigaChat): свободный доступ.
4. Браузер (любой): свободный доступ.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры технологии материалов и транспорта, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			