

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 11:51:56
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники
Кафедра Технологических машин и мехатронных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль/Специализация	Цифровые технологии проектирования и эксплуатации технологического оборудования
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 19.05.2023 г.

Разработчики рабочей программы «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных»:

к.т.н., доцент

О.С. Журавлева

к.т.н., доцент

Е.Н. Хозина

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доц. А.С. Козлов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Основой для освоения дисциплины «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» являются результаты обучения предшествующим дисциплинам и практикам:

- Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- Физика
- Математика
- Технология и оборудование текстильных производств
- Основы проектной деятельности
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Учебная практика. Ознакомительная практика

Результаты обучения дисциплине «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Современное технологическое оборудование производств
- Цифровые двойники промышленного оборудования
- Цифровые системы проектирования и эксплуатации технологических машин
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая)

практика

- Производственная практика. Эксплуатационная практика

Результаты освоения дисциплины «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» являются:

- ознакомление с основными направлениями и перспективами развития исследований в области машиностроения;
- использование аналитического аппарата для моделирования технологических процессов в промышленности;
- приобретение навыков организации и проведения исследований и экспериментов на технологическом оборудовании с последующей обработкой и анализом результатов, в том числе с помощью аналитических и статистических программных пакетов (STATISTICA, STADIA);
- формирование навыков использования в профессиональной деятельности существующих систем автоматизированного проектирования, цифровых

инструментов и пакетов прикладных программ (APM WinMachine, MATLAB, STATISTICA) с графическим и математическим представлением полученных результатов исследования;

- оформления научных отчетов по работе;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения учебной дисциплине «Основы научных исследований и обработка экспериментальных данных» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.2 Определение путей решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера с применением системного подхода для решения конкретных задач	Применение системного подхода при проведении научных исследований и обработке экспериментальных данных.
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-2.1 Применение различных методов, способов и средств для анализа и обработки информации при решении поставленных задач ИД-ОПК-2.2 Выбор программных средств для решения задач в машиностроении	Применение методов внедрения, контроля и анализа результатов исследований и разработок. Применение современных программных средств при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных.
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-ОПК-6.2 Анализ и выбор источников информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований	Использование современных источников информационно-коммуникационных технологий при осуществлении научно-исследовательской деятельности. Владение навыками поиска, обработки и анализа научно-технической и патентной информации, в том числе с использованием баз данных, цифровых библиотек и других источников

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	3	з.е.	108	час.
----------------------	---	------	-----	------

--	--	--	--	--

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	зачет	108	28	28				52	
Всего:	зачет	108	28	28				52	

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Шестой семестр							
УК-1: ИД-УК-1.2; ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; ИД-ОПК-2.2; ОПК-6: ИД-ОПК-6.2	Раздел I. Организация научно-исследовательской работы (НИР)	4	4				Контроль посещаемости. Устный опрос.
	Тема 1.1 Общие сведения о научно-исследовательской работе. Сущность и специфика проведения научного исследования.	2				1	
	Тема 1.2 Постановка цели и задачи научного исследования. Объект и предмет научного исследования.	2				1	
	Практическое занятие 1.1 Подготовительный этап при проведении эксперимента.		2			2	
	Практическое занятие 1.2 Поиск, обработка и анализ научно-технической и патентной информации		2			2	
УК-1: ИД-УК-1.2; ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; ИД-ОПК-2.2; ОПК-6: ИД-ОПК-6.2	Раздел II. Эксперимент. Обработка экспериментальных данных	12	12				Контроль посещаемости. Устный опрос. Контрольная работа
	Тема 2.1 Эксперимент. Виды экспериментов.	2				1	
	Тема 2.2 Предварительный эксперимент: выбор параметра оптимизации	2				1	
	Тема 2.3 Погрешность измерений и вычислений	2				1	
	Тема 2.4 Разновидности планов экспериментов	2				1	
	Тема 2.5 Подготовка, планирование и проведение активного эксперимента.	2				1	
	Тема 2.6 Аппроксимация экспериментальных данных	2				1	
Практическое занятие 2.1 Сравнительный анализ		2			2		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	видов экспериментов						
	Практическое занятие 2.2 Обработка и анализ результатов предварительного эксперимента		2			2	
	Практическое занятие 2.3 Нахождение области экстремума и формы поверхности оптимума при проведении предварительного эксперимента		2			2	
	Практическое занятие 2.4 Основы построения математических моделей планов эксперимента		2			2	
	Практическое занятие 2.5 Определение вида модели. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.		2			2	
	Практическое занятие 2.6 Получение и анализ линейных однофакторных моделей		2			4	
УК-1: ИД-УК-1.2; ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; ИД-ОПК-2.2; ОПК-6: ИД-ОПК-6.2	Раздел III. Гипотезы	12	12				
	Тема 3.1 Поиск оптимальных решений	2				1	
	Тема 3.2 Гипотезы и работа с ними	2				1	
	Тема 3.3 Виды распределений и гипотез	2				1	
	Тема 3.4 Основы проверки статистических гипотез	2				1	
	Тема 3.5 Критерии согласия и уровни их значимости	2				1	
	Тема 3.6 Экспериментально-статистические методы оптимизации	2				1	
	Практическое занятие 3.1 Методы поиска технических решений. Применение информационного фонда		2			2	Контроль посещаемости. Устный опрос. Контрольная работа
	Практическое занятие 3.2 Определение числовых характеристик случайных величин		2			2	
	Практическое занятие 3.3 Определение ошибок и доверительных интервалов оценок числовых характеристик случайных величин при нормальном распределении		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 3.4 Гистограмма распределения		2			2	
	Практическое занятие 3.5 Оценка адекватности математической модели		2			2	
	Практическое занятие 3.6 Алгоритм проведения программы оптимизации (процедура Бокса-Уилсона)		2			4	
						6	Зачет
	ИТОГО за шестой семестр	28	28			52	
	ИТОГО за весь период	28	28			52	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ п. п	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекции		
Раздел I	Организация научно-исследовательской работы (НИР)	
Тема 1.1	Общие сведения о научно-исследовательской работе. Сущность и специфика проведения научного исследования.	Классификация НИР. Этапы НИР. Выбор темы исследовательской работы. Постановка проблемы научного исследования, обоснование актуальности и новизны исследования.
Тема 1.2	Постановка цели и задачи научного исследования. Объект и предмет научного исследования.	Общие методы и приемы научного познания. Особенности проведения научного исследования в различных предметных областях (технических, экономических и др.)
Раздел II.	Эксперимент. Обработка экспериментальных данных	
Тема 2.1	Эксперимент. Виды экспериментов.	Предварительный эксперимент. Активный и пассивный эксперименты.
Тема 2.2	Предварительный эксперимент: выбор параметра оптимизации	Подготовка к проведению предварительного эксперимента. «Правила экспериментатора». Виды представления результатов измерения. Задачи первичной обработки результатов предварительного эксперимента.
Тема 2.3	Погрешность измерений и вычислений	Порядок действий при вычислении погрешностей прямых и косвенных измерений
Тема 2.4	Разновидности планов экспериментов	Разработка планов экспериментов
Тема 2.5	Подготовка, планирование и проведение активного и пассивного эксперимента.	Особенности подготовки и организации активного и пассивного экспериментов. Достоинства и недостатки различных видов экспериментов.
Тема 2.6	Аппроксимация экспериментальных данных	Виды аппроксимации. Линейная аппроксимация. Аппроксимация данных полиномом.
Раздел III.	Гипотезы	
Тема 3.1	Поиск оптимальных решений	Алгоритмические методы поиска оптимальных технических решений. Изменение задачи или ее замена. Анализ хода решения задачи.
Тема 3.2	Гипотезы и работа с ними	Что такое гипотеза?
Тема 3.3	Виды распределений и гипотез	Что такое распределение? Виды гипотез и распределений. Распределение непрерывных и дискретных величин. Нулевая и альтернативная гипотезы
Тема 3.4	Основы проверки статистических гипотез	В каких случаях гипотеза принимается, а в каких – отвергается?
Тема 3.5	Критерии согласия и уровни их значимости	Понятия критерия и уровня значимости критерия.
Тема 3.6	Экспериментально-статистические методы оптимизации	Метод случайного поиска. Метод Гаусса-Зейделя. Методы крутого восхождения.
Практические занятия		
Практическое занятие 1.1	Подготовительный этап	Выбор НИР. Разработка рабочей программы НИР

	при проведении эксперимента.	Рассмотрение этапов НИР на примерах. Поиск и анализ научно-технической информации для выбранной темы.
Практическое занятие 1.2	Работа с информацией	Поиск, обработка и анализ научно-технической и патентной информации
Практическое занятие 2.1	Сравнительный анализ видов экспериментов	Проведение сравнительного анализа между активным и пассивным видами экспериментов.
Практическое занятие 2.2	Обработка и анализ результатов предварительного эксперимента	Осуществление предварительного эксперимента. Особенности предварительного эксперимента.
Практическое занятие 2.3	Нахождение области экстремума и формы поверхности оптимума при проведении предварительного эксперимента	Нахождение области экстремума и формы поверхности оптимума при проведении предварительного эксперимента.
Практическое занятие 2.4	Основы построения математических моделей планов эксперимента	Выбор плана эксперимента. Разработка математической модели плана эксперимента.
Практическое занятие 2.5	Определение вида модели. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.	Построение математических моделей. Выбор вида модели. Вычисление коэффициентов регрессии в уравнении математической модели.
Практическое занятие 2.6	Получение и анализ линейных однофакторных моделей	Алгоритм разработки линейных однофакторных моделей.
Практическое занятие 3.1	Методы поиска технических решений. Применение информационного фонда	Алгоритмические методы поиска технических решений. Применение информационного фонда.
Практическое занятие 3.2	Определение числовых характеристик случайных величин	Вычисление математического ожидания, СКО, дисперсии, моды, медианы, коэффициента вариации и других числовых характеристик случайных величин.
Практическое занятие 3.3	Определение ошибок и доверительных интервалов оценок числовых характеристик случайных величин при нормальном распределении	Исследование особенностей нормального распределения случайных величин. Вычисление доверительных интервалов оценок числовых характеристик случайных величин при нормальном распределении.
Практическое занятие 3.4	Гистограмма распределения	Исследование гистограммы распределения для дискретных случайных величин.
Практическое занятие 3.5	Оценка адекватности математической модели	Применение критериев согласия для оценки адекватности математической модели.
Практическое занятие 3.6	Алгоритм проведения программы оптимизации	Процедура Бокса-Уилсона

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, контрольным работам, экзамену;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- работа по разделам/темам, полностью или частично отнесенным на самостоятельное изучение;
- изучение специальной научно-технической и патентной литературы.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ п. п.	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Раздел II. Эксперимент. Обработка экспериментальных данных	Ортогонализация планов экспериментов. Построение планов, близких к оптимальному по нескольким критериям. Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	4
2.	Раздел II. Эксперимент. Обработка экспериментальных данных	Многофакторный эксперимент, его специфика. Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	4
3.	Раздел III. Гипотезы	Оптимизация экспериментальных исследований. Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	4

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяется следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ. В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	28	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	28	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-1: ИД-УК-1.2	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1; ИД-ОПК-2.2 ОПК-6: ИД-ОПК-6.2	
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в полной мере понимает сущность и значение научных исследований и обработки экспериментальных данных; - умеет свободно интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; - способен применять системный подход для решения поставленных задач. 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен применять методы внедрения, контроля и анализа результатов исследований и разработок; - способен свободно применять цифровые технологии при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных; - свободно использует аналитический аппарат для расчета оптимальных параметров исследования; - умеет свободно применять интеллектуальные технологии и современные цифровые инструменты при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных; - умеет использовать современные источники информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований; 	

				- умеет свободно использовать базы данных, цифровые библиотеки и другие источники информации.	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: - достаточно полно понимает сущность и значение научных исследований и обработки экспериментальных данных; - умеет достаточно свободно интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; - вполне способен применять системный подход для решения поставленных задач.	Обучающийся: - способен достаточно свободно применять методы внедрения, контроля и анализа результатов исследований и разработок; - способен достаточно свободно применять цифровые технологии при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных; - вполне свободно использует аналитический аппарат для расчета оптимальных параметров исследования; - умеет достаточно свободно применять интеллектуальные технологии и современные цифровые инструменты при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных; - умеет достаточно свободно использовать современные источники информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований; - умеет достаточно свободно использовать базы данных, цифровые библиотеки и другие источники информации.	
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	Обучающийся: - фрагментарно понимает сущность и значение научных исследований и обработки экспериментальных данных; - с трудом интерпретирует,	Обучающийся: - с трудом применяет методы внедрения, контроля и анализа результатов исследований и разработок; - фрагментарно применяет цифровые	

			<p>структурирует и оформляет информацию в доступном для других виде;</p> <p>- не способен применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>технологии при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных;</p> <p>- фрагментарно использует аналитический аппарат для расчета оптимальных параметров исследования;</p> <p>- фрагментарно применяет интеллектуальные технологии и современные цифровые инструменты при проведении научных исследований и для обработки экспериментальных данных;</p> <p>- с трудом использует современные источники информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований;</p> <p>- фрагментарно использует базы данных, цифровые библиотеки и другие источники информации.</p>	
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; - испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами; - выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; - показывает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Технология и оборудование текстильных производств» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ п. п.	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																															
1	Контрольная работа	Пример задания 1. Методы планирования эксперимента. 2. Понятие опыта, эксперимента, цель эксперимента. 3. Критерий Стьюдента.																																															
2	Самостоятельная работа Домашнее задание (Презентация по теме «Эксперимент. Обработка экспериментальных данных»)	Пример задания 1. Ортогонализация планов экспериментов. 2. Построение планов, близких к оптимальному по нескольким критериям.																																															
3.	Индивидуальное домашнее задание.	Пример задания Построить линейную однофакторную регрессионную модель (модель первого порядка) на основе представленных результатов эксперимента. <table border="1" data-bbox="801 638 1771 906"> <thead> <tr> <th rowspan="2">U</th> <th rowspan="2">X_u</th> <th colspan="5">Y_{ui}</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,10</td> <td>1,11</td> <td>1,19</td> <td>1,14</td> <td>1,18</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,12</td> <td>1,32</td> <td>1,36</td> <td>1,35</td> <td>1,38</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,14</td> <td>1,64</td> <td>1,66</td> <td>1,69</td> <td>1,63</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,16</td> <td>1,91</td> <td>1,92</td> <td>1,88</td> <td>1,98</td> <td>1,94</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,18</td> <td>2,23</td> <td>2,25</td> <td>2,18</td> <td>2,2</td> <td>2,22</td> </tr> </tbody> </table>	U	X _u	Y _{ui}					1	2	3	4	5	1	0,10	1,11	1,19	1,14	1,18	1,15	2	0,12	1,32	1,36	1,35	1,38	1,41	3	0,14	1,64	1,66	1,69	1,63	1,60	4	0,16	1,91	1,92	1,88	1,98	1,94	5	0,18	2,23	2,25	2,18	2,2	2,22
U	X _u	Y _{ui}																																															
		1	2	3	4	5																																											
1	0,10	1,11	1,19	1,14	1,18	1,15																																											
2	0,12	1,32	1,36	1,35	1,38	1,41																																											
3	0,14	1,64	1,66	1,69	1,63	1,60																																											
4	0,16	1,91	1,92	1,88	1,98	1,94																																											
5	0,18	2,23	2,25	2,18	2,2	2,22																																											

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	наличии единичных существенных ошибок.		
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют.		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся в процессе доклада по презентации показывает глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрывает ее сущность; слайды выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент показывает грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы четкие, правильные, лаконичные и конкретные.		5
	Обучающийся в процессе доклада по презентации показывает знания поставленной в ней проблемы, слайды выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражают содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживают текстовый контент, презентация не имеет ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употребляет терминологию, отвечая на все вопросы, не всегда четко формулирует свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, слабо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы. Презентация оформлена небрежно, иллюстрации не отражают текстовый контент слайдов.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Индивидуальное домашнее задание	Работа выполнена полностью, отчет представлен грамотно оформленным по предъявляемым требованиям. Нет ошибок в логических рассуждениях, сформулированы выводы по исследуемым зависимостям. Возможно наличие		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применение ее на практике.		
	Работа выполнена полностью, отчет представлен оформленным по предъявляемым требованиям, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа не выполнена		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет: устный опрос	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные задачи планирования эксперимента. 2. Охарактеризуйте параметры оптимизации и требования к ним. 3. Дайте определение обобщенному параметру оптимизации. 4. Объясните способ построения обобщенного отклика и шкалы желательности. 5. Дайте определение факторов и перечислите основные требования к ним. 6. Объясните выбор уровней факторов и нулевой точки (основного уровня). 7. Дайте определение поверхности отклика как геометрическому аналогу функции отклика.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет в устной форме	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение ответа; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	Обучающийся:		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</p> <p>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</p> <p>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</p> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Контрольная работа		2 – 5
Индивидуальное домашнее задание		2 – 5
Домашние задания в виде презентаций		2 – 5
Промежуточная аттестация: зачет		Зачтено Не зачтено
Итого за семестр зачет		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов.

Для подготовки к ответу на практическом занятии студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4	
Аудитория № 6205 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: телевизор, меловая доска, специализированное оборудование: фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ, 3D-принтер.
Аудитория № 6206 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, маркерная доска, специализированное оборудование: швейные машины.
Аудитория № 6207 – компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: 10 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет, проектор, экран для проектора, маркерная доска.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
– (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети Интернет

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
Аудитория № 1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	– Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория № 1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория № 1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кбит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Брылев А.А.	Основы научно-исследовательской работы	Учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт	2022		
2.	Сладкова О.Б.	Основы научно-исследовательской работы	Учебник и практикум для вузов	Москва: Издательство Юрайт	2022		
3.	Селетков С.Г.	Методология диссертационного исследования	Учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт	2022		
4.	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности	Учебник	М: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2007		
5.	Рыков С.П.	Основы научных исследований	Учебное пособие	Лань https://e.lanbook.com/book/187774	2022		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Гнатышина Е.А., Иванова О.Э., Корнеев Д.Н., Корнеева Н.Ю.	Основы научного исследования	Учебно-методическое пособие	ЗАО «Библиотека А. Миллера»	2020		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/
4.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» https://biblio-online.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	http://elibrary.ru/defaultx.asp - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
2.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
3.	«НЭИКОН» http://www.neicon.ru/

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	APM WinMachine	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры