Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2025 15:05:02
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 Технологический институт текстильной и легкой промышленности
Кафедра Проектирования и художественного оформления текстильных изделий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства исследования

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий
Профиль/Специализация	Инновационные текстильные технологии
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства исследования» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 21.04.2025 г.

Разработчик рабочей программы «Методы и средства исследования»

к.т.н., доцент Т.И. Полякова

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор С.С. Юхин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Методы и средства исследования» изучается в четвертом семестре.
Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы и средства исследования» относится к обязательной части Блока I

Основой для освоения дисциплины «Методы и средства исследования» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика.
- Информатика.

Результаты обучения по дисциплины «Методы и средства исследования текстильных процессов» используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Моделирование технологических процессов.
- Оптимизация технологических процессов.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа.
- Аналитическое проектирование технологических процессов.
- Основы проектной деятельности в производстве текстильных материалов и одежды.

Результаты освоения дисциплины «Методы и средства исследования» в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной и производственной практик и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Методы и средства исследования» являются:

- ознакомление с видами и порядком проведения научно-исследовательских работ;
- изучение теоретико-экспериментальных методов исследования технологических процессов;
- изучение методов планирования эксперимента;
- обработка и анализ результатов экспериментальных исследований для получения математических моделей.
- освоение функционально-числовых расчетов в математических прикладных программах, оформления научных отчетов по работе.
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине 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 по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий	ИД-ОПК-8.1 Анализ расчетных показателей технологических параметров производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий.	- Измеряет и рассчитывает показатели технологических процессов, параметров структуры полуфабрикатов и продуктов, свойств текстильных материалов. - Анализирует технологические процессы и выбирает факторы и критерии для проведения эксперимента. - Самостоятельно анализирует, сопоставляет полученные результаты и может оценить состояние исследуемого этапа научно-исследовательской работы. - Самостоятельно использует научно-техническую литературу, первоисточники по исследуемому вопросу технологии, анализирует их содержание, демонстрирует полученные зависимости, описывает результаты исследований, формулирует выводы по проделанной работе на их основе.
	ИД-ОПК-8.2 Использование аналитического аппарата проектирования технологических параметров производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий.	
	ИД-ОПК-8.3 Выбор методов расчета технологических параметров производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий.	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	**4**	**з.е.**	**128**	**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**
4 семестр	экзамен	128	16		34			46	32
Всего:	экзамен	128	16		34			46	32

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		
	Пятый семестр						
		16		34		94	
	Раздел I. Предварительный эксперимент.						
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 1** Числовые и функциональные характеристики случайных величин. Точечное и интервальное оценивание параметров.	2					Контроль посещаемости. Устный опрос.
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 2** Применение основных статистических критериев для сравнения числовых характеристик продукта или технологического процесса.	2					
	Раздел II. Активный эксперимент.						
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 1** 1.1. Планирование активного однофакторного эксперимента. Выбор вида регрессионной модели. 1.2 Порядок обработки результатов однофакторного эксперимента.	4					Контроль посещаемости. Устный опрос.
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 2** Планирование активного многофакторного эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ).	2					
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 3** Ротатабельный центральный композиционный эксперимент (РЦКЭ). D-оптимальные матрицы.	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		
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Раздел III Методы и средства исследования текстильных процессов**.						
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лекция 1** 1.1. Методы и средства исследования технологических процессов производства пряжи и нитей. 1.2. Методы и средства исследования технологических процессов производства полотен и изделий.	4					Контроль посещаемости. Устный опрос.
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 1** Определение числовых характеристик случайных величин.			4		2	Лабораторная работа.
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 2** Сравнение числовых характеристик по выборочным данным.			2		2	Лабораторная работа. Контрольная работа
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 3** Определение линейной однофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента.			4		8	Лабораторная работа Индивидуальное задание Письменный отчет с результатами выполненных расчетных заданий
ИД-ОПК-8.1	**Лабораторное занятие 4**			4		4	Лабораторная работа

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		
ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	Определение нелинейной однофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента						
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 5** Полный факторный эксперимент. Определение много-факторной регрессионной модели по результатам эксперимента.			2		2	Лабораторная работа
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 6** Определение многофакторной регрессионной модели по ротатабельного центрального композиционного эксперимента.			2		6	Лабораторная работа
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 7** Определение многофакторной регрессионной модели по матрицам Коно и Бокса.			4		6	Лабораторная работа
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 8** Определение характеристик неровноты текстильных материалов.			4		6	Лабораторная работа
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 9** Применение измерительной техники для оценки параметров технологических процессов машин прядильного			4		6	Лабораторная работа

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		
	производства.						
ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	**Лабораторное занятие 10** Применение измерительной техники для оценки параметров технологических процессов машин в производстве ткани, трикотажа и нетканых материалов.			4		4	Лабораторная работа
Все индикаторы всех компетенций		x	x	x	x	32	Экзамен по билетам
	ИТОГО за седьмой семестр	**16**		**34**		**78**	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
	Лекции	
Лекция 1.	Раздел I. Числовые и функциональные характеристики случайных величин. Точечное и интервальное оценивание параметров.	Этапы проведения научно-исследовательских работ. Математическая модель. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики.
Лекция 2	Раздел I. Применение основных статистических критериев для сравнения числовых характеристик продукта или технологического процесса.	Доверительные ошибки числовых характеристик случайных величин. Доверительный интервал среднего значения.
Лекция 1	Раздел II. 1.1. Планирование активного однофакторного эксперимента. Выбор вида регрессионной модели. 1.2 Порядок обработки результатов однофакторного эксперимента.	Матрица планирования эксперимента. Методы планирования активного эксперимента. Выбор факторов и уровней их варьирования. Математическая модель, получаемая по данным активного эксперимента. Определение подходящего вида регрессионной модели. Порядок обработки данных активного однофакторного эксперимента для линейной и параболической регрессионной модели. Выбор вида нелинейной модели.
Лекция 2	Раздел II. Планирование активного многофакторного эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ).	Матрица планирования эксперимента. Натуральные и кодированные значения факторов. Свойства матрицы ПФЭ. Условные обозначения строк.
Лекция 3	Раздел II. Ротатабельный центральный композиционный эксперимент (РЦКЭ). D-оптимальные матрицы.	Регрессионная многофакторная модель, получаемая по результатам РЦКЭ. Содержание матрицы планирования. Матрицы Коно и Бокса. Порядок обработки результатов эксперимента. Исследование результатов регрессионной многофакторной модели второго порядка.
Лекция 1	Раздел III. 1.1. Методы и средства исследования технологических процессов производства пряжи и нитей. 1.2. Методы и средства исследования технологических процессов производства полотен и изделий.	Интенсивность процессов прядильного производства: разрыхление, очистка, смешивание, кардочесание, вытягивание, кручение. Исследование параметров пряжи: линейная плотность, разрывная нагрузка, разрывное удлинение. Интенсивность процессов подготовки холста: разрыхление, очистка, смешивание, кардочесание, сложение. Исследование параметров нетканых материалов: плотность прокалывания, поверхностная плотность, разрывная нагрузка.
	Лабораторные занятия	
Лабораторное занятие 1	Определение числовых характеристик случайных величин.	Проведение испытаний на разрывной машине по группам. Расчет числовых характеристик для полученной выборки.
Лабораторное	Сравнение числовых характеристик по	Сравнение результатов, полученных на предыдущей лабораторной работе. Проверка однородности дисперсий по статистическим

занятие 2	выборочным данным.	критериям: - Фишера - Кочрена - Бартлета Контрольная работа
Лабораторное занятие 3	Определение линейной однофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента.	Обработка результатов однофакторного эксперимента: 3.1. Определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений. 3.2. Выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений. 3.3. Проверить гипотезу об однородности дисперсий. 3.4. Рассчитать дисперсию воспроизводимости. 3.5. Определить вид регрессионной модели и рассчитать коэффициенты регрессии. 3.6. Рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели. 3.7. Проверить значимость коэффициентов регрессии. 3.8. Определить доверительные интервалы средних значений выходного параметра при фиксированном значении фактора. 3.9. Определить доверительные интервалы для индивидуальных значений выходного параметра при каждом уровне фактора. Защита индивидуального задания.
Лабораторное занятие 4	Определение нелинейной однофакторной регрессионной модели по результатам эксперимента	Составление матрицы планирования эксперимента. Определение вида регрессионной модели. Расчет коэффициентов регрессии для линеаризованной модели. Расчет коэффициентов регрессии для нелинейной модели.
Лабораторное занятие 5	Полный факторный эксперимент. Определение много-факторной регрессионной модели по результатам эксперимента.	Составление матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента: определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений; выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений; проверить гипотезу об однородности дисперсий; рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам; проверить значимость коэффициентов регрессии; составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра; рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.
Лабораторное занятие 6	Определение многофакторной регрессионной модели по ротатабельного центрального композиционного эксперимента.	Составление матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента: определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений; выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений; проверить гипотезу об однородности дисперсий; рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам; проверить значимость коэффициентов регрессии; составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра; рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.
Лабораторное занятие 7	Определение многофакторной регрессионной модели по матрицам Коно и Бокса.	Составление матрицы планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента: определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений; выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений; проверить гипотезу об однородности дисперсий; рассчитать коэффициенты регрессии по заданным примерам; проверить значимость коэффициентов регрессии; составить окончательный вид уравнения регрессии и определить расчетные значения выходного параметра; рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адекватности полученной регрессионной модели.
Лабораторное занятие 8	Определение характеристик неровноты текстильных материалов.	Проведение испытаний по определению линейной плотности пряжи и полуфабрикатов (виды сырья и количество испытаний указываются преподавателем).

		Расчет неровноты текстильных материалов на основе результатов испытаний.
Лабораторное занятие 9	Применение измерительной техники для оценки параметров технологических процессов машин прядильного производства.	Изучение устройства и работы приборов для исследования процессов производства текстильных материалов (вид оборудования и процессов указываются преподавателем). Проведение испытаний по измерению характеристик технологических процессов.
Лабораторное занятие 10	Применение измерительной техники для оценки параметров технологических процессов машин в производстве нетканых материалов.	Изучение устройства и работы приборов для исследования процессов производства текстильных материалов (вид оборудования и процессов указываются преподавателем). Проведение испытаний по измерению характеристик технологических процессов.

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 лабораторным занятиям, экзамену;
– изучение специальной литературы;
– изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия самостоятельно;
– выполнение индивидуального задания.

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 экзаменом,

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

№ пп	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.	Планирование дробного факторного эксперимента	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.

Применяются 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	16	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	34	

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)**
				ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ИД-ОПК-8.2 ИД-ОПК-8.3	
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		Обучающийся: • свободно использует технические средства для измерения показателей технологических процессов, параметров структуры полуфабрикатов и продуктов, свойств текстильных материалов. • свободно ориентируется в научно-технической литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные. • демонстрирует сформированные систематические знания об особенностях технологических процессов и способен обоснованно выбирать факторы и критерии для проведения эксперимента. аргументированно сопоставляет полученные результаты с экспериментальными исследованиями.	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/	–	Обучающийся: • достаточно полно использует	

		зачтено		технические средства для измерения показателей технологических процессов, параметров структуры полуфабрикатов и продуктов, свойств текстильных материалов. • ориентируется в научно-технической литературе; дает развернутые ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные. • демонстрирует систематические знания об особенностях технологических процессов и способен выбирать факторы и критерии для проведения эксперимента. сопоставляет полученные результаты с экспериментальными исследованиями.	
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	Обучающийся: • фрагментарно использует технические средства для измерения показателей технологических процессов, параметров структуры полуфабрикатов и продуктов, свойств текстильных материалов. • ориентируется в научно-технической литературе на базовом уровне; дает ответы на вопросы по сформулированным выводам по проделанной работе, в том числе, дополнительные, допуская незначительные ошибки. • демонстрирует частичные знания об особенностях технологических процессов и способен выбирать факторы и критерии для проведения эксперимента без обоснования. сопоставляет полученные результаты с экспериментальными исследованиями, с ошибками.	
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	*Обучающийся:* – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает		

			грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает 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 «Методы и средства исследования» 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:

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Индивидуальное задание «Построение линейной регрессионной однофакторной модели»</td><td>Пример задания
Обработать результаты эксперимента и построить линейную регрессионную однофакторную модель:
1. Определить построчные средние значения и дисперсии для экспериментальных значений.
2. Выполнить проверку наличия резко выделяющихся значений.
3. Проверить гипотезу об однородности дисперсий.
4. Рассчитать дисперсию воспроизводимости.
5. Определить вид регрессионной модели и рассчитать коэффициенты регрессии.
6. Рассчитать дисперсию адекватности и проверить гипотезу об адек-ватности полученной регрессионной модели.
7. Проверить значимость коэффициентов регрессии.
8. Определить доверительные интервалы средних значений выходного параметра при фиксированном значении фактора.
9. Определить доверительные интервалы для индивидуальных значе-ний выходного параметра при каждом уровне фактора.
<table>
<tr><td>X_i/Y_i</td><td>Y_1</td><td>Y_2</td><td>Y_3</td><td>Y_4</td><td>Y_5</td></tr>
<tr><td>5</td><td>205</td><td>208</td><td>178</td><td>219</td><td>191</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		10 | 303 | 379 | 314 | 351 | 351 15 | 513 | 531 | 470 | 507 | 521 20 | 606 | 616 | 675 | 653 | 661 25 | 727 | 730 | 763 | 749 | 777
2	Контрольная работа	***Пример задания*** Задача 1. Рассчитать дисперсию, если число испытаний 20, среднее 250 сН, абсолютная доверительная ошибка среднего 25 сН. Задача 2. Доказать значимость различия средних двух выборок, если для первой выборки: число испытаний: 50, среднее 250 сН, квадратическая неровнота 9 %; Для второй выборки: число испытаний: 100, среднее 260 сН, квадратическая неровнота 10 %;. Задача 3. Рассчитать среднее квадратическое отклонение, если среднее 670 сН, абсолютная доверительная ошибка среднего составляет 125 сН. Объем выборки равен 20. Расчет провести при уровне значимости 0,01.
6	Самостоятельная работа Домашнее задание (Презентация по теме «Планирование дробного факторного эксперимента»)	***Пример задания*** На примере четырехфакторного эксперимента изучить правила построения матриц планирования дробного факторного эксперимента.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита индивидуального задания (письменный отчет с результатами выполненных	Работа выполнена полностью, отчет представлен грамотно оформленным по предъявляемым требованиям. Нет ошибок в логических рассуждениях, сформулированы выводы по исследуемым зависимостям. Возможно наличие 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.		5
	Работа выполнена полностью, отчет представлен оформленным по предъявляемым		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
экспериментально-практических заданий)	требованиям, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа не выполнена		2
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 наличии единичных существенных ошибок.		*4*
	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, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса	**Билет 1** **Вопрос 1.** Сравниваются между собой 3 метода измерений технологического параметра. При этом получены следующие значения ($\bar{y}$ – среднее значение, s^2 – дисперсия, n – объем выборки). [table 1] а) можно ли считать все три метода равноточными? б) какие из двух методов можно признать равноточными? в) являются все три метода равноточными при уровне значимости 0,01? **Вопрос 2.** Дана условная запись строк матрицы: (1), a, b, c, ab, ac, bc, abc. а) написать матрицу планирования эксперимента в кодированном виде; б) найти натуральные значения факторов в точке с координатами x_1=+0.5, x_2=-0.5, x_3=+0.5, если известны натуральные значения факторов в нулевой точке и интервал варьирования: X_{01}=20, I_1=10; X_{02}=100, I_2=20; X_{03}=75, I_3=20. **Вопрос 3.** Критерий Фишера: области применения, определение расчетного и табличного значений.

	$\bar{y}$	s^2	n
1 метод	200	400	26
2 метод	220	152	21
3 метод	195	231	22

Билет 2

Вопрос 1. На основе условных обозначений строк плана эксперимента: a, b, c, ab, ac, bc, abc, (1).

а) составить рабочую матрицу планирования технологического эксперимента;

б) найти натуральные значения факторов в точке с координатами x_1=+0.25, x_2=-0.8, x_3=+0.6, если известны натуральные значения факторов в нулевой точке и интервал варьирования:

X_{01}	I_1	X_{02}	I_2	X_{03}	I_3
25	5	120	40	12	4

Вопрос 2. Определить адекватность линейной модели, если по результатам проведенного эксперимента с 4-мя повторностями получена модель $Y_{ur} = 0.72 + 0.36X$.

u	X_u	$\overline{Y}_u$	$S_u^2(Y)$
1	5	2.5	0.008
2	7	3.3	0.017
3	9	4.1	0.008
4	11	4.6	0.013
5	13	5.5	0.055

Вопрос 3. Критерий Стьюдента: области применения, определение расчетного и табличного значений.

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**
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – 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		*5*

Форма промежуточной аттестации Наименование оценочного средства	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		
	Обучающийся: – 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 вопроса; – 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. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		*4*
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий,		*3*

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. 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.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		*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:		
Защита индивидуального задания		*2 – 5*
Контрольная работа		*2 – 5*
Домашние задания в виде Презентаций		*2 – 5*
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр экзамен		

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 требованиями 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 №6122 - 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: 11 персональных компьютеров, проектор, экран для проектора, меловая доска, специализированное оборудование: прибор измерения неравномерности пряжи, чесальная машина, иглопробивная машина, разрезная машина, испытательный прибор на истирание, весы технические, микроскопы, термопресс, термокамеры.
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»
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.

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 №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	Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н.	Методология эксперимента	Учебное пособие	М.:НИЦ ИНФРА-М	2016	http://znanium.com/catalog/product/774694	-
2	Чемодуров В.Т., Жигна В.В., Литвинова Э.В., Кузьменко О.А.	Методы теории планирования эксперимента в решении технических задач	Монография	М.:НИЦ ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/982205	-
3	Севостьянов П.А., Городенцева Л.М., Зензинова Ю.Б.	Планирование экспериментов и анализ данных для моделей систем: Конспект лекций	Учебное пособие	М.:МГУДТ	2016	http://znanium.com/catalog/product/791851	5
4	К.В.Титов	Компьютерная математика: Учебное пособие	Учебное пособие	М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М	2016	http://znanium.com/catalog/product/523231	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Яшин В.Н.	Информатика: программные средства персонального компьютера	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018 2017 2016	http://znanium.com/catalog/product/937489	- 2 1
2	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов в текстильной промышленности	Учебник	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2007		381
3	Ковалева О.В., И. В. Рыбаулина И.В.	Статистическая обработка экспериментальных данных	Учебное пособие	М. : ФГБОУ ВПО "МГТУ им. А .Н. Косыгина"	2012	http://znanium.com/catalog/product/459197	5
4	Соколовская И. О.	Математические методы обработки результатов эксперимента (при проведении исследований в легкой	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2012		5

		промышленности)					
5	Яшин В.Н.	Информатика: программные средства персонального компьютера	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018 2017 2016	http://znanium.com/catalog/product/937489	- 2 1
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Королева Н.А., Полякова Т.И.	Оптимизация технологических процессов	Учебно-методическое пособие	Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина	2019	https://e.lanbook.com/book/167007	5
2	Полякова Т. И., Голайдо С. А.	Методы и средства исследования текстильных процессов	Учебно-методическое пособие	Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина	2022	https://e.lanbook.com/book/297227	5

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.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.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.	...	
5.	...	...

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