

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Методы и средства исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	НОЦ ТПТИ (Технологии и проектирования текстильных изделий)		
Учебный план	29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, 38.03.02 Менеджмент		
Направленность (профиль)	Инжиниринг и управление в текстильном производстве		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	160	Виды контроля в семестрах: экзамен, 6 семестр контрольная работа, 6 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	139		
часов на контроль	9		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Лабораторные			4	4	4	4
Практические			4	4	4	4
Итого ауд.	2	2	10	10	12	12
Контактная работа	2	2	10	10	12	12
Сам. работа	23,6	23,6	115,4	115,4	139	139
Часы на контроль			9	9	9	9
Итого	25,6	25,6	134,4	134,4	160	160

Программу составил(и):

Варганова Е.А., доцент, _____

Рецензент(ы):

Карева Т.Ю., профессор, _____

Рабочая программа дисциплины

Методы и средства исследований

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования-бакалавриат по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий. Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 №963. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования-бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 №970

составлена на основании учебного плана

29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, 38.03.02 Менеджмент

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

НОЦ ТПТИ (Технологии и проектирования текстильных изделий)

Зав. кафедрой Барabanщикова И.С. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой НОЦ ТПТИ Барabanщикова И.С. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Освоение методов экспериментальных исследований и изучение современных средств исследования технологических процессов текстильной промышленности.
Задачи:	Научить обучающихся применению методов математического планирования и обработки экспериментальных данных для получения статистических математических моделей, а также современных средств исследования технологических процессов текстильной промышленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающемуся, приступающему к изучению дисциплины "Методы и средства исследований" необходимо: знание основ информатики, классификации текстильных волокон и материалов текстильного производства, методов исследования текстильных материалов; умение работать с источниками информации, определять свойства текстильных волокон и материалов, выбирать и применять математические методы; владение методами поиска и обработки информации, методами математического аппарата и моделирования, лабораторными методами исследования свойств текстильных волокон и материалов.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Компьютерное проектирование и управление гибкими технологическими системами Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Раздел 2. Строение и проектирование тканых полотен Исследовательская работа Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
УК-дк-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-дк-1.1.	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-дк-1.2.	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-дк-1.3.	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-дк-1.4.	Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки
ОПК-дк-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
ОПК-дк-1.2.	Уметь применять методы математического анализа при проектировании и разработке текстильных материалов, изделий и технологий
ОПК-дк-7: Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства текстильных материалов и изделий с учетом требования потребителя	
ОПК-дк-7.1.	Знать основные методы оптимизации технологических процессов; технологические процессы производства текстильных материалов и изделий; основные требования рынка на современном этапе
ОПК-дк-7.2.	Уметь использовать методы оптимизации при реализации современных технологических процессов производства
ОПК-дк-7.3.	Владеть методикой оптимизации технологических процессов при производстве текстильных материалов с учетом требований потребителей
ОПК-дк-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий	
ОПК-дк-8.1.	Знать методику расчета технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий
ОПК-дк-8.2.	Уметь использовать аналитический аппарат проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий
ОПК-дк-8.3.	Владеть: различными методами расчета технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий
ПК-1: Способен осуществлять оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции текстильного производства с использованием необходимых методов и средств исследований	
ПК-1.1.	Знать виды сырья, полуфабрикатов и готовой продукции текстильного производства и их соответствующие показатели качества, виды нормативно-технической документации в текстильном производстве
ПК-1.2.	Знать методы измерений; особенности и основные метрологические характеристики средств измерений свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции текстильного производства
ПК-1.3.	Уметь использовать средства измерений и контроля характеристик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции текстильного производства
ПК-1.4.	Владеть методами измерения, контроля и испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции текстильного производства
ПК-2: Способен осуществлять технический контроль технологических процессов и правил техники безопасности текстильного производства	

ПК-2.1. Знать: этапы получения текстильных материалов, соответствующее технологическое оборудование, принципы его работы, технологические параметры и методы их измерения и регулировки

ПК-6: Способен проводить исследования существующих технологий и разрабатывать технологии производства новых текстильных материалов

ПК-6.1. Знать современные методы и этапы исследования структур текстильных материалов и технологических процессов текстильных производств, виды экспериментов

ПК-6.2. Владеть методиками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-6.3. Знать: технологии разработки основных видов материалов, их компонентов, химических составов; технические, технологические и физико-математические свойства текстильных материалов, способы и методы их изготовления

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- методы получения математического описания технологических процессов и свойств текстильных материалов;
- условия и современные средства исследования технологических процессов текстильной промышленности;
- основные методы статистической обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- выбрать средства измерения параметров технологических процессов и основных свойств текстильных материалов;
- выполнить статистическую обработку результатов экспериментов;
- пользоваться справочной и нормативной литературой;
- разрабатывать мероприятия по поиску причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и по их предотвращению.

Владеть:

- методами и средствами теоретического и экспериментального исследования технологических процессов и текстильных материалов;
- навыками работы с измерительными приборами и аппаратурой;
- современными информационными технологиями для статистической обработки результатов исследований;
- методами анализа причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Научно-исследовательская работа и подготовка к её проведению. Тема 1. Цели и задачи дисциплины. Тема 2. Виды и этапы научно-исследовательских работ.			
/Лек/	5	2	
/СР/	5	23,6	
Раздел 2. Математическое описание технологических процессов текстильной промышленности. Математические модели. Тема 1. Сущность математического описания технологических процессов. Тема 2. Выходные и входные (факторы) параметры. Тема 3. Математическая модель. Тема 4. Виды и методы получения математических моделей. Тема 5. Регрессионные и корреляционные модели, статистические и динамические модели, их сущность.			
/Лек/	6	0,25	
/Пр/	6	0,5	
/СР/	6	28	
Раздел 3. Предварительный эксперимент. Тема 1. Подготовка и проведение предварительного эксперимента. Тема 2. Задачи и методы первичной обработки результатов. Тема 3. Сущность дисперсионного анализа.			
/Лек/	6	0,25	
/Лаб/	6	1	
/Пр/	6	1	
/СР/	6	16	
Раздел 4. Активный эксперимент. Методы определения регрессионной однофакторной модели. Тема 1. Подготовка и проведение эксперимента. Тема 2. Однофакторная полиномиальная регрессионная модель. и условия ее определения. Тема 3. Методы получения параболических и непараболических регрессионных моделей и проверка их на адекватность.			
/Лек/	6	0,5	
/Лаб/	6	1	
/Пр/	6	1	
/СР/	6	16	
Раздел 5. Определение статистических регрессионных многофакторных моделей (РМФМ) по данным эксперимента с факторным планированием. Тема 1. Расчет полиномиальной регрессионной модели первого порядка по результатам полного и дробного факторных экспериментов. Тема 2. Построение матриц планирования. Тема 3. Расчет коэффициентов регрессии и проверка их на значимость. Тема 4. Проверка адекватности линейной модели. Тема 5. Центральное ротатабельное композиционное планирование эксперимента.			
/Лек/	6	0,25	
/Лаб/	6	0,5	
/Пр/	6	1	
/СР/	6	16	
Раздел 6. Пассивный эксперимент. Тема 1. Подготовка и проведение пассивного эксперимента, его особенности. Тема 2. Определение однофакторной корреляционной модели. Тема 3. Определение коэффициента детерминации. Тема 4. Определение многофакторной линейной корреляционной модели. Тема 5. Множественные и частные коэффициенты корреляции.			
/Лек/	6	0,25	
/Лаб/	6	0,5	
/Пр/	6	0,5	
/СР/	6	12	
Раздел 7. Методы и средства для исследования свойств текстильных материалов. Тема 1. Исследование характеристик неровноты полуфабрикатов прядильного производства. Тема 2. Исследование характеристик неровноты пряжи.			
/Лек/	6	0,5	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
/Лаб/	6	1	
/СР/	6	27,4	
/К/	6	0	
/Эк/	6	9	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. Во время аудиторных занятий по дисциплине Методы и средства исследований проводятся:

- лекция – беседа и интерактивная лекция с мультимедийным сопровождением;
- лабораторные и практические работы, при проведении которых применяются: Кейс-метод, исследовательский и алгоритмический метод.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие её формы:

- работа с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой;
- использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Примеры вопросов для текущего контроля знаний обучающихся:

1. Этапы научно-исследовательской работы.
2. Сущность активного эксперимента.
3. Сущность пассивного эксперимента.
4. Метод исключения резко выделяющихся величин.
5. Математическая модель. Виды и способы получения математической модели.

Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся:

1. Виды научно-исследовательских работ в текстильной промышленности.
2. Особенности поисковых исследовательских работ, их значение.
3. Непараметрический критерий оценки.
4. Применение измерительной техники для исследования технологических процессов.
5. Планирование объема выборки.

Примеры вопросов к экзамену:

1. Методы получения математических моделей.
2. Задачи первичной обработки результатов предварительного эксперимента.
3. При испытании пряжи на разрыв были получены следующие значения ее прочности: 199; 239; 214; 229; 224; 234; 219; 224; 4. Определить основные числовые характеристики.
5. Тема исследования. Факторы выбора темы.
6. Планирование активного эксперимента.
7. На основании девяти проб установлено, что средний выход пряжи из смеси хлопкового волокна $Y_{cp} = 85\%$ и квадратическая неровнота выхода $C(Y_{cp}) = 4\%$. Определить абсолютную и относительную доверительные ошибки среднего значения, а также его доверительные интервалы при $pD = 0,95$.

Примеры вопросов для контрольных работ обучающихся:

1. С трех мотальных автоматов в одно и то же время сделано по одной случайной выборке из 10 бобин в каждой. Взвешиванием получены – средняя масса пряжи на бобинах и дисперсии. Определить, значимы ли различия между средними массами пряж на бобинах.

$Y_1 = 2,70 \text{ кг}, S_{12} = 0,012 \text{ кг}^2$.

$Y_1 = 2,62 \text{ кг}, S_{12} = 0,016 \text{ кг}^2$.

$Y_1 = 2,60 \text{ кг}, S_{12} = 0,008 \text{ кг}^2$.

2. На пневматических ткацких станках производится подсчет числа обрывов при 2 – х положениях скало. При нижнем положении скала в первом опыте при выработке 384,41 м ткани число обрывов составило 14, во втором опыте при выработке 402,3 м ткани число обрывов составило 18. При поднятом положении скала в первом опыте было выработано 1067 м ткани, число обрывов составило 21, во втором опыте было выработано 4233 м ткани и число обрывов составило 78. Определить, значимо ли различие в обрывности нитей основы при различных положениях скала.

3. С трех мотальных автоматов в одно и то же время сделано по одной случайной выборке из 10 бобин в каждой. Взвешиванием получены – средняя масса пряжи на бобинах и дисперсии. Определить, значимы ли различия между средними массами пряж на бобинах.

$Y_1 = 2,11 \text{ кг}, S_{12} = 0,022 \text{ кг}^2$.

$Y_1 = 2,22 \text{ кг}, S_{12} = 0,016 \text{ кг}^2$.

$Y_1 = 2,41 \text{ кг}, S_{12} = 0,008 \text{ кг}^2$.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	И.В. Абакумова	Методы и средства исследования технологических процессов: учеб. пособие, - https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2840.pdf , ,	Благовещенск: -Изд-во АмГУ, 2010.,
7.1.2 Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник для вузов, ,	М: Легкая индустрия, 1980.,
Л2.2	Исаев В.Г. и др.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля: лабораторный практикум. , ,	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019,
7.1.3 Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	В.Л. Маховер, И.С. Барабанщикова, Д.Е. Ефремов, Н.М. Сокерин	Методы и средства исследований технологических процессов в ткачестве: учеб. пособие, экз.50, ,	Иваново: ИВГПУ, 2014.,
Л3.2	В.Л. Маховер, И.С. Барабанщикова	Методы и средства исследований технологических процессов ткацкого производства: рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочной и очно-заочной форм обучения направления подготовки 261100 Технологии и проектирование текстильных изделий, экз.16, ,	Иваново: ИВГПУ, 2014.,
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение вуза: Windows 7 Professional(лицензия 49261729 от 04.11.2011). MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 (лицензия 64873126 от 03.06.2015), рабочие станции с предустановленной ОС Windows 8.1 Professional (лицензия подтверждается Сертификатом подлинности (наклейка COA) на компьютере). Свободно распространяемое: PascalABCnet, программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: GoogleChrome, Opera, MozillaFirefox и др.		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru		
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, https://elibrary.ru/elibrary_about.asp		
7.3.2.4	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/		
8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)			
1. Аудиторная база для проведения лекций и лабораторных работ, лабораторный производственный участок ИВГПУ. 2. Компьютеры. 3. Проектор. 4. Методическое обеспечение дисциплины. 5. Информационное обеспечение дисциплины. 6. Помещение НОЦ ЦКТЛП для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.			
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Лекции для изучения дисциплины Методы и средства исследований являются одним из важнейших этапов её изучения и систематизации знаний. Они используются при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, текущей аттестации и экзамену. Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине требуют предварительного знакомства с теоретическим материалом, согласно графику выполнения работ, непосредственного их выполнения, оформления результатов и отчета по работе. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и практические занятия.			

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.