

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«_30_»_июня_2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.29 Методы и средства исследований

Учебный план: ФГОС3++_2020-2021_29.03.01_РИНПО_ЗАО_ТШИ.plx

Кафедра: **25** Конструирования и технологии швейных изделий

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Профиль подготовки: Технология швейных изделий
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	4	8	66	30	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД	4	8	66	30	3	
Итого	УП	4	8	66	30	3	
	РПД	4	8	66	30	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 938

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васеха Лариса Павловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой конструирования и технологии
швейных изделий

Сурженко Евгений
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сурженко Евгений
Яковлевич

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в сфере швейного производства, позволяющие вести профессиональную деятельность с применением последних достижений науки и техники, современных методов и средств исследований, инновационных технологий при проектировании и изготовлении швейных изделий.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные направления проведения исследований в области проектирования и производства швейных изделий;
- Раскрыть основные научно-технические проблемы и перспективы развития швейного производства;
- Ознакомиться с основными этапами проведения научно-исследовательских работ (НИР), современными методами и средствами проведения исследований и обработки результатов;
- Сформировать навыки проведения исследований для решения производственных задач, умение пользоваться научной информацией и научными методами в профессиональной деятельности при проектировании и изготовлении швейных изделий

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Русский язык и культура речи

Математика

Конструирование изделий легкой промышленности

Компьютерные графические системы в проектировании одежды

Производственная практика (технологическая (конструкторско-технологическая) практика)

Технология швейных изделий

Компьютерные графические системы в проектировании одежды

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Компьютерное моделирование

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Знать: Основные этапы и методы проведения исследований в области проектирования и изготовления изделий легкой промышленности на основе базовых законов естественнонаучных и общеинженерных дисциплин
Уметь: Применять теоретические и экспериментальные модели, а также методы и средства для решения конкретных задач в области проектирования и изготовления изделий легкой промышленности
Владеть: Практическими навыками проведения исследований и обработки результатов в области совершенствования процессов проектирования и изготовления изделий легкой промышленности

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные принципы проведения исследований	4				
Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Актуальные проблемы, стоящие перед швейной промышленностью и пути их решения на основе теоретических и экспериментальных методов исследований		0,5		1	ГД
Тема 2. Основные этапы НИР. Цели и задачи основных этапов НИР, их взаимосвязь и характерные особенности. Практическая работа: Разработка структуры выполнения НИР и определение направлений исследования		0,5	0,5	8	АС
Тема 3. Методы, используемые при поиске новых решений, теоретические и экспериментальные методы исследований (применение числовых и функциональных характеристик случайных величин для анализа технологических процессов, точечное и интервальное оценивание параметров, планирование объема выборки, планирование однофакторного и многофакторного экспериментов). Практическая работа: Разработка плана – программы эксперимента. Планирование объема выборки		1	0,5	6	Т
Тема 4. Методы обработки, обобщения и оценки результатов исследований. Графические и математические методы обработки результатов (применение основных статистических критериев для сравнения числовых характеристик изделий или технологических процессов, анализ математических моделей с использованием аналитических и численных методов). Практическая работа: Проведение социологического опроса Практическая работа: Проведение экспертной оценки		1	4	15,25	ГД
Раздел 2. Методы и средства проведения НИР в области проектирования швейных изделий					
Тема 5. Разработка промышленных коллекций одежды. Понятие моды и ее развитие. Основные этапы разработки промышленных коллекций одежды. Разработка конструкторской и технологической документации на одежду. Практическая работа: Проведение экспертной оценки		0,5	1	6	НИ

Тема 6. Стандартизация размерных параметров фигур. Классификация методов исследований размеров и форм поверхности тела человека и одежды. Методы и средства конструирования разверток деталей одежды. Разработка алгоритмов и методов автоматизированного построения разверток деталей одежды. Практическая работа: Проведение экспертной оценки	0,5	1	8	НИ
Тема 7. Разработка и оценка эргономических рациональных конструкций. Требования эргономики, методы комплексной эргономической оценки одежды в статике и динамике			3	НИ
Раздел 3. Методы и средства проведения НИР в области изготовления швейных изделий				
Тема 8. Выбор материалов с требуемыми свойствами. Методология проведения исследований. Технические требования к материалам. Методы испытаний. Дифференцированная и комплексная оценка показателей свойств материалов			2	НИ
Тема 9. Выбор оптимальных режимов соединений. Методика проведения исследований. Дифференцированная и комплексная оценка качества соединений. Оптимизация режимов соединений деталей и узлов швейных изделий. Практическая работа: Проведение экспертной оценки		1	6	НИ
Тема 10. Методы снижения трудоемкости и материалоемкости изготовления швейных изделий			6	НИ
Тема 11. Методология проведения НИР в области научной и технологической подготовки производства. Расчет эффективности средств механизации и автоматизации			4,75	НИ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	8	66	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)	19,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	31,25		66	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель - закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных в процессе обучения и освоения компетенций дисциплины, применение полученных знаний о структуре НИР, методах и средствах исследований.

Задачами курсовой работы является приобретение навыков:

- осуществления постановки задач исследований;
- нахождения путей и методов для решения поставленных задач и выбора из них наиболее рациональных (оптимальных);
- получения теоретических предпосылок для решения поставленных задач и их экспериментального подтверждения;
- обработки и оценки результатов исследований;
- разработки рекомендаций по решению проблемы.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Определяется исходя из общего перечня рекомендуемых

или индивидуально, исходя из проблем и задач, возникающих в швейной промышленности (например, по заданию предприятия).

Перечень рекомендуемых тем курсовой работы, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций:

1. Разработка нового ассортимента одежды (проблема – несоответствие предлагаемого ассортимента функциональным или другим требованиям системы «человек – одежда – окружающая среда»);
2. Разработка коллекции одежды конкретного ассортимента (проблема – несоответствие предлагаемого ассортимента модным тенденциям, качеству конструкции, качеству предлагаемых материалов, качеству изготовления или чему-то другому);
3. Совершенствование конструкции конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество эргономических или других показателей изделия в статике и динамике);
4. Совершенствование технологии изготовления конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество изготовления, высокие трудовые затраты или несоответствие выбранных методов внешнему виду и применяемым материалам);
5. Совершенствование методов отделки конкретного ассортимента изделий или конкретной модели (проблема – низкое качество отделки);
6. Разработка коллекций одежды с использованием народных традиций, конкретных стилевых или других решений (проблема – недостаточно широкое использование в современной одежде народных или других традиций, стилей, элементов и т.п.);
7. Разработка технологического процесса изготовления нового ассортимента изделий в условиях конкретного производства (проблема – необходимость расширения рынков сбыта конкретного предприятия, наличие свободных площадей, отсутствие достаточного количества заказов и т.п.)

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием методических указаний к ее выполнению, оформляется в соответствии с требованиями стандартов.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом 30-40 страниц печатного текста, содержащей следующие обязательные элементы:

- введение (обоснование актуальности выбранной темы исследования);
- выбор основных направлений исследований (постановка задач и выбор путей для их решения);
- теоретические исследования (применение теоретических методов исследований для получения необходимых теоретических обоснований решения поставленных задач);
- экспериментальные исследования (применение экспериментальных методов исследований для подтверждения, уточнения или опровержения теоретических выводов);
- обобщение результатов (применение методов графической или математической обработки и оценки результатов исследований).

Защита курсовой работы сопровождается кратким докладом (в течении 10 минут) с презентацией, иллюстрирующей основные элементы работы.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Характеризует существующие методы моделирования и математического анализа при проведении исследований в области проектирования и изготовления новых конкурентоспособных швейных изделий. Обоснованно выбирает возможные методы и средства исследований для решения проблемы в области проектирования швейных изделий конкретного ассортимента. Проводит необходимые исследования и математический анализ обработки результатов.	1. Вопросы для устного собеседования 2. Тестирование 3. Практико-ориентированные задания 4. Курсовая работа

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Курсовая работа выполнена самостоятельно, в полном объеме с глубокой проработкой каждого раздела, оформлена без замечаний с учетом теоретических знаний по фундаментальным и прикладным профильным дисциплинам, владением профессиональной терминологией и основными понятиями.

		Обучающийся проявляет творческие способности в использовании учебного материала, показывает высокий уровень решения поставленных задач и умение их представления во время презентации работы.
4 (хорошо)		Пояснительная записка курсовой работы выполнена в полном объеме с незначительными замечаниями, содержит все этапы проведения исследований. Во время презентации работы обучающийся ответил на все вопросы и замечания, показал средний уровень решения поставленных задач и умения их представления
3 (удовлетворительно)		Курсовая работа выполнена в полном объеме, с замечаниями по оформлению и содержанию основных разделов. Допущены ошибки в расчетах по результатам исследований. Во время презентации обучающийся ответил не на все вопросы, показал низкий уровень решения поставленных задач и умения их представления
2 (неудовлетворительно)		Курсовая работа выполнена с грубыми ошибками. Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не может устранить допущенные ошибки. Обучающийся не может продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.
Зачтено	Обучающийся дает полный ответ, показывает всестороннее знание основного и дополнительного учебного материала, самостоятельно выполняет задания, предусмотренные программой; усвоил основную и дополнительную литературу; объясняет взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности, компьютерную грамотность, грамотно использует учебный материал и терминологию в выполнении заданий, участвовал в обсуждении вопросов на занятиях, своевременно выполнил практические задания и курсовую работу, представил и защитил ее результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point) Допускаются несущественные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины, выражает непонимание заданного вопроса, допускает грубые ошибки в выполнении заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не исправил допущенные ошибки, не ответил на вопрос без помощи экзаменатора, не участвовал в обсуждении вопросов на занятиях, выполнил частично или не выполнил	

	практические задания и курсовую работу, не представил результаты в форме доклада и презентации (Microsoft Office Power Point); не смог изложить содержание и выводы своей исследовательской работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя	
--	--	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 4	
1	Назовите основные методы и средства роботизированного швейного производства
2	Перечислите основные методы и средства снижения трудоемкости изготовления швейных изделий
3	Перечислите основные методы и средства используемые для измерений поверхности тела человека
4	Назовите методы математической обработки результатов эксперимента
5	Назовите методы графической обработки результатов эксперимента
6	Как определить объем выборки при нормальном законе распределения случайных величин в эвристическом эксперименте
7	Как определить объем выборки при нормальном законе распределения случайных величин в техническом эксперименте
8	Назовите основные числовые и функциональные характеристики случайных величин
9	Назовите основные этапы составления плана-программы эксперимента
10	Какие группы входных параметров влияют на результат при проведении эксперимента
11	Какие методы и средства экспериментальных исследований относятся к эвристическим
12	Какие методы и средства экспериментальных исследований относятся к техническим
13	Что лежит в основе логического метода
14	Перечислите основные методы используемые на этапе теоретических исследований
15	Назовите теоретический метод имеющий 7 разновидностей
16	Назовите теоретический метод который основан на индукции и дедукции
17	Перечислите коллективные методы психологической активизации творческого процесса и их характеристики
18	Перечислите индивидуальные методы психологической активизации творческого процесса
19	Перечислите алгоритмические методы поиска новых решений
20	Назовите основные этапы научно-исследовательской работы

5.2.2 Типовые тестовые задания

Представлены в приложении

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Представлены в приложении

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в устной форме по заданным вопросам, тестовым и практическим заданиям.

Защита курсовой работы проводится на основании представленной пояснительной записки и доклада с презентацией. Результаты работы коллективно обсуждаются на практических занятиях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Васеха Л. П.	Методы и средства исследований. Курс лекций	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017816
Леонова О. В.	Основы научных исследований	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2015	http://www.iprbookshop.ru/46493.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Васеха Л. П.	Методы и средства исследований. Интерактивные формы обучения	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017775
Васеха Л. П.	Методы и средства исследований. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017772
Кацман Ю. Я.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы	Томск: Томский политехнический университет	2013	http://www.iprbookshop.ru/34722.html
Васеха Л. П.	Методы и средства исследований. Практические работы	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017776

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Программа развития конкурентоспособности текстильной и лёгкой промышленности
<https://www.rustekstile.ru/>
2. Legport.ru. <https://legport.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional
CorelDraw Graphics Suite X7

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Приложение

рабочей программы дисциплины Методы и средства исследований

наименование дисциплины

по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленностинаименование ОП (профиля): Технология швейных изделий

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ п/п	Формулировки тестовых заданий
Семестр 7	
1	Какой теоретический метод исследований базируется на индукции и дедукции: а) логический; б) моделирование; в) ранжирование
2	Метод экспертной оценки используется для: а) выявления предпочтений потребителей; б) подсчета количества событий; в) качественной оценки изделия
3	Какой метод математического анализа используется для нахождения парной зависимости между переменными: а) корреляционный; б) регрессионный; в) дисперсионный
4	Какой показатель определяет эргономическое соответствие изделия в динамике: а) наличие напряженных складок; б) уровень деформации материала; в) искривление конструктивных линий
5	Регистрационный метод используется для: а) выявления предпочтений потребителей; б) подсчета количества событий; в) качественной оценки изделия
6	Какой теоретический метод исследований имеет семь разновидностей: а) логический; б) моделирование; в) ранжирование
7	Использование гониометра относится к методу: а) бесконтактному; б) контактному; в) комбинированному
8	Какой метод математического анализа используется для нахождения оптимальных вариантов сочетаний факторов: а) корреляционный; б) регрессионный; в) дисперсионный
9	Какой показатель определяет эргономическое соответствие изделия в статике: а) искривление конструктивных линий; б) уровень деформации материала; в) уровень давления материала
10	Использование «боди- сканера» относится к методу: а) бесконтактному; б) контактному; в) комбинированному

Приложение

рабочей программы дисциплины Методы и средства исследований

наименование дисциплины

по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленностинаименование ОП (профиля): Технология швейных изделий**5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)**

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)																																																																										
Семестр 7																																																																											
1	Исходные данные: вид ассортимента швейных изделий (вариант выбирается исходя из наличия проблемы в низком качестве предлагаемых потребителю изделий). Задание: разработать общую структуру выполнения исследований для повышения качества швейных изделий данного вида																																																																										
2	Исходные данные: вид ассортимента швейных изделий (вариант выбирается исходя из наличия проблемы в низком качестве предлагаемых потребителю изделий). Задание: Составить план-программу социологического метода и представить расчет минимально-необходимого количества респондентов ($n=?$) при нормальном законе распределения случайных величин																																																																										
3	Составить сводную таблицу бальной экспертной оценки качества изготовления образца швейного изделия и определить возможность его дальнейшего запуска в производство. Данные для расчетов: Весомость критериев - $Q_1 = 1,00$; $Q_2 = 0,87$; $Q_3 = 0,07$; $Q_4 = 0,63$; $Q_5 = 0,75$; Количество экспертов -7; Сумма баллов по: $x_1= 33$, $x_2= 34$, $x_3= 30$, $x_4= 34$, $x_5= 35$ (по пятибалльной шкале)																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Крите-рий оценки</th> <th rowspan="2">Весомость критерия оценки, Q</th> <th colspan="6">Оценка изделия по критериям, балл</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Суммарная бальная оценка изделия</th> <th colspan="2">Средняя оценка</th> <th colspan="2">Суммарная оценка с учетом весомости критериев</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X_1</td> <td>1,00</td> <td colspan="2">33</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>X_2</td> <td>0,87</td> <td colspan="2">34</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>X_3</td> <td>0,07</td> <td colspan="2">30</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>X_4</td> <td>0,63</td> <td colspan="2">34</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>X_5</td> <td>0,75</td> <td colspan="2">35</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Итого</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>							Крите-рий оценки	Весомость критерия оценки, Q	Оценка изделия по критериям, балл						Суммарная бальная оценка изделия		Средняя оценка		Суммарная оценка с учетом весомости критериев		X_1	1,00	33						X_2	0,87	34						X_3	0,07	30						X_4	0,63	34						X_5	0,75	35						Итого													
Крите-рий оценки	Весомость критерия оценки, Q	Оценка изделия по критериям, балл																																																																									
		Суммарная бальная оценка изделия		Средняя оценка		Суммарная оценка с учетом весомости критериев																																																																					
X_1	1,00	33																																																																									
X_2	0,87	34																																																																									
X_3	0,07	30																																																																									
X_4	0,63	34																																																																									
X_5	0,75	35																																																																									
Итого																																																																											
4	Составить сводную таблицу бальной экспертной оценки качества изготовления для 2-х узлов швейного изделия и найти лучший вариант. Данные для расчетов: Весомость критериев - $Q_1 = 1,00$; $Q_2 = 0,16$; $Q_3 = 0,86$; $Q_4 = 0,33$; $Q_5 = 0,72$ Количество экспертов -7; Сумма баллов по: $x_1= 33$, $x_2= 34$, $x_3= 31$, $x_4= 35$, $x_5= 35$ (первый узел) $x_1= 33$, $x_2= 32$, $x_3= 32$, $x_4= 34$, $x_5= 35$ (второй узел) (по пятибалльной шкале)																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Крите-рий оценки</th> <th rowspan="3">Весомость критерия оценки, Q</th> <th colspan="6">Оценка узлов по критериям, балл</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Суммарная бальная оценка изделия</th> <th colspan="2">Средняя оценка</th> <th colspan="2">Суммарная оценка с учетом весомости критериев</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X_1</td> <td>1,00</td> <td>33</td> <td>33</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X_2</td> <td>0,16</td> <td>34</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X_3</td> <td>0,86</td> <td>31</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X_4</td> <td>0,33</td> <td>35</td> <td>34</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X_5</td> <td>0,72</td> <td>35</td> <td>35</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Итого</td> <td>168</td> <td>166</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Крите-рий оценки	Весомость критерия оценки, Q	Оценка узлов по критериям, балл						Суммарная бальная оценка изделия		Средняя оценка		Суммарная оценка с учетом весомости критериев		1	2	1	2	1	2	X_1	1,00	33	33					X_2	0,16	34	32					X_3	0,86	31	32					X_4	0,33	35	34					X_5	0,72	35	35					Итого		168	166				
Крите-рий оценки	Весомость критерия оценки, Q	Оценка узлов по критериям, балл																																																																									
		Суммарная бальная оценка изделия		Средняя оценка		Суммарная оценка с учетом весомости критериев																																																																					
		1	2	1	2	1	2																																																																				
X_1	1,00	33	33																																																																								
X_2	0,16	34	32																																																																								
X_3	0,86	31	32																																																																								
X_4	0,33	35	34																																																																								
X_5	0,72	35	35																																																																								
Итого		168	166																																																																								

5

Исследуется прочность на расслаивание клеевого соединения в процессе дублирования.

Рекомендуемые режимы:

Температура $t, ^\circ\text{C} = 160-180$;

Давление $P, \text{МПа} = 0,01- 0,03$;

Время $\tau, \text{с} = 6-10$

Представить таблицу варьирования уровней многофакторного эксперимента (при четырехуровневой системе), учитывая нулевой уровень и найти количество переборов всех вариантов

Факторы	Уровни варьирования					Интервал варьиро- вания, ε
	-2	-1	0	+1	+2	
$t, ^\circ\text{C}$						
$P, \text{МПа}$						
$\tau, \text{с}$						