

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02

Методы исследований и прогнозирования свойств текстильных изделий

Учебный план: 2024-2025 29.04.02 ИТМ МиЭКПТиЛП ОО №2-1-35.plx

Кафедра: **27** Материаловедения и товарной экспертизы

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Материаловедение и экспертиза качества продукции текстильной и легкой промышленности
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	34	34	83	29	5	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	83	29	5	
Итого	УП	34	34	83	29	5	
	РПД	34	34	83	29	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 965

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Дресвянина
Николаевна

Елена

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и товарной
экспертизы

Куличенко Анатолий
Васильевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Куличенко Анатолий
Васильевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области исследования и прогнозирования свойств современных и перспективных текстильных материалов.

1.2 Задачи дисциплины:

- выделить особенности строения, свойств текстильных материалов, взаимосвязи между условиями получения, строением и свойствами текстильных материалов;
- рассмотреть физические и механические свойства текстильных материалов, проявляющиеся и изменяющиеся в процессах переработки и эксплуатации, закономерности этих изменений;
- рассмотреть современные и перспективные методы исследования структуры и свойств текстильных материалов;
- раскрыть особенности прогнозирования изменений свойств текстильных материалов при внешних воздействиях;
- проанализировать современное состояние и перспективы создания текстильных материалов с заданными свойствами.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий

Ассортимент текстильных материалов и изделий

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять контроль выпуска продукции (работ, услуг) в сфере материаловедения и экспертизы продукции текстильной и легкой промышленности, соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документацией, условиям поставок и договоров
Знать: взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами текстильных материалов и изделий
Уметь: проводить испытания на приборах, оборудовании в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
Владеть: навыками прогнозирования изменения физико-механических свойств текстильных материалов под воздействием эксплуатационных факторов
ПК-5: Способен к организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля в сфере материаловедения и экспертизы продукции текстильной и легкой промышленности
Знать: - современные методы, методики, приборы и средства исследования и прогнозирования показателей структуры и свойств материалов; - направления развития современных методов исследования материалов.
Уметь: совершенствовать методики исследования с учетом строения и свойств материалов, условий производства и эксплуатации
Владеть: навыками разработки, совершенствования и внедрения новых методов, методик оценки структуры и свойств материалов
ПК-6: Способен к организации и проведению оценки соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции в сфере материаловедения и экспертизы продукции текстильной и легкой промышленности
Знать: основные приемы работы на существующих современных приборах и оборудовании
Уметь: выбирать использовать современные методы и приборы для оценки соответствия текстильных материалов, изделий требованиями нормативной документации
Владеть: навыками оценки соответствия, входного контроля по качеству продукции текстильной и легкой промышленности по результатам испытаний на приборах и оборудовании

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общие сведения о получении, строении, свойствах текстильных материалов	2					С

<p>Тема 1. Текстильные материалы и изделия, их роль в повседневной жизни, технике. Основные виды текстильных материалов и изделий. Производство текстильных материалов различных видов в мире, России. Основные этапы развития производства текстильных материалов. Направления развития современного текстильного материаловедения.</p>	2		10		
<p>Тема 2. Строение текстильных материалов. Четырехуровневая структура текстильных материалов. Основные характеристики строения: морфологические и энергетические. Дефектность. Их влияние на свойства текстильных материалов и готовых текстильных изделий. Показатели структуры текстильных материалов, по которым оцениваются и прогнозируются свойства готовых материалов и изделий. Взаимосвязь структуры и свойств текстильных материалов.</p>	2		12		
<p>Тема 3. Термомеханические свойства волокон. Температурные характеристики и релаксационные состояния волокон. Термомеханические характеристики. Температурная область работоспособности. Неравномерность структуры волокон. Структурные превращения (кристаллизация) полимерных (волокнистых) материалов. Процессы релаксации внутренних напряжений в полимерных (волокнистых) материалах. Усадка и самопроизвольное удлинение волокон.</p>	2		10		
<p>Тема 4. Свойства текстильных материалов. Механические, физические, химические свойства текстильных материалов. Основные показатели свойств волокон, нитей, текстильных полотен.</p>	2		6		
<p>Тема 5. Методы получения текстильных материалов. Традиционные методы формирования волокон. Новые методы формирования. Методы прямого формирования. Влияние условий формирования на структуру и свойства получаемых материалов. Методы модифицирования волокон и текстильных материалов. Перспективы развития текстильных материалов и методов их получения.</p>	2		8	ГД	

<p>Раздел 2. Методы исследования структуры и свойств текстильных материалов</p>							С,Л
---	--	--	--	--	--	--	-----

<p>Тема 6. Методы определения волокнистого состава. Методы исследования структуры текстильных материалов. Микроскопические методы исследования. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ. Методы термического анализа. Практическое занятие: тематика - исследование структуры текстильных материалов.</p>	2	4	6	ГД	
<p>Тема 7. Методы исследования строения и показателей геометрических свойств текстильных материалов (волокон, нитей, полотен). Практическое занятие: тематика - исследование строения и геометрических свойств текстильных материалов.</p>	2	4	8	ГД	
<p>Тема 8. Методы исследования механических свойств текстильных материалов (волокон, нитей, полотен). Методы исследования полуцикловых, одноцикловых и многоцикловых характеристик при растяжении и изгибе. Масштабная зависимость разрывных характеристик, оценка неравномерности и дефектности нитей по масштабному эффекту разрывных характеристик. Тангенциальное сопротивление (трение). Практическое занятие: тематика - исследование механических свойств текстильных материалов.</p>	6	12	6	ГД	
<p>Тема 9. Методы исследования физических свойств текстильных материалов. Методы оценки гигроскопических свойств текстильных материалов. Методы оценки проницаемости (воздухо-, паро-, пылепроницаемости). Методы оценки теплофизических свойств. Методы оценки ИЛР. Методы оценки электрофизические их свойств текстильных материалов. Практическое занятие: тематика - исследование физических свойств текстильных материалов.</p>	4	10	6	ГД	
<p>Раздел 3. Эксплуатационная надежность текстильных материалов. Прогнозирование свойств текстильных материалов при эксплуатации</p>					
<p>Тема 10. Старение при эксплуатации. Эксплуатационная надежность, оценка и прогнозирование. Закономерности изменений структуры и свойств текстильных материалов, происходящих во времени под действием различных факторов окружающей среды. Возможные способы регулирования свойств текстильных материалов. Принципы прогнозирования свойств текстильных материалов. Эмпирические, термодинамические, кинетические, модельные подходы. Методические основы и принципы контроля и прогнозирования свойств.</p>	2		2		С,Л

Тема 11. Износостойкость текстильных материалов. Механические, физико-химические, биологические факторы износа. Методы оценки износа от истирания. Пиллингуемость, методы оценки пиллингуемости. Методы оценки износа текстильных материалов от атмосферных воздействий и светопогды. Действие микроорганизмов, биоразрушение. Избирательность действия биологических сред. Биостойкость. Биоразрушения волокон и экология. Защита от биоразрушения. Практическое занятие: тематика - оценка износостойкости текстильных материалов.	4	2	4	ГД
Тема 12. Термические воздействия. Термическое старение текстильных материалов. Термостойкость. Изменение механических и физических свойств под действием температуры. Практическое занятие: тематика - изучение термических характеристик текстильных материалов.	2	2	1	
Тема 13. Действие сильных физических полей. Устойчивость к физическим воздействиям. Действие ультразвука; электростатического и переменного электрического поля; инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучения; жесткого излучения и проникающей радиации. Изменение свойств. Возможности повышения устойчивости текстильных материалов к сильным физическим воздействиям.	2		4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	83	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		4,5	24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		72,5	107,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цели курсовой работы - изучение структуры и свойств текстильных материалов, установление взаимосвязи между условиями получения, структурой и свойствами текстильных материалов, прогнозирование свойств текстильных материалов при эксплуатации.

Задачи курсовой работы:

- выявить способность обучающегося к самостоятельной работе;
- выявить умение работать с нормативной документацией, применять стандартные методы и разрабатывать новые методы исследования структуры и свойств текстильных материалов, устанавливать закономерности изменений в текстильных материалах, происходящих во времени под действием различных факторов окружающей среды и давать практические рекомендации по регулированию свойств текстильных материалов и условиям их эксплуатации.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тема курсовой работы должна соответствовать научному направлению магистерской работы обучающегося. Тема курсовой работы выбирается обучающимся и согласовывается с научным руководителем.

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

Работа выполняется обучающимся индивидуально, с использованием нормативно-технической документации текстильные материалы.

Результаты представляются в виде отчета, объемом 20-25 с., содержащего следующие обязательные элементы:

- Реферат
- Содержание
- Введение

- Обзор литературы
 - Практический раздел
 - Исследовательский раздел
 - Заключение
 - Список использованной литературы
 - Приложения

Оформление пояснительной записки осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправкой)

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
ПК-1	<p>Рассказывает о свойствах текстильных материалов, о механических, физических, химических свойствах текстильных материалов. Характеризует основные показатели свойств волокон, нитей, текстильных полотен.</p> <p>Подготавливает пробы к испытаниям и средствам. Обрабатывает результаты измерений в соответствии со стандартами. Проводит анализ изменений физико-механических свойств текстильных материалов под воздействием эксплуатационных факторов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Комплект практико-ориентированных заданий</p>
ПК-5	<p>Характеризует современные методы исследования структуры и свойств текстильных материалов.</p> <p>Анализирует основные подходы к оценке свойств текстильных материалов, правильно описывает методики оценки основных свойств волокон, нитей, полотен.</p> <p>Разрабатывает, совершенствует и внедряет новые методы, методики оценки структуры и свойств материалов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Комплект практико-ориентированных заданий</p>
ПК-6	<p>Характеризует особенности эксплуатации конкретного вида лабораторного оборудования для оценки свойств волокон, нитей, текстильных полотен. объясняет принципы работы приборов</p> <p>Подбирает вид оборудования и параметры его работы при проведении исследований конкретных текстильных материалов. приводит схемы лабораторных установок.</p> <p>Прогнозирует свойства текстильных материалов. Использует эмпирические, термодинамические, кинетические, модельные подходы..</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Комплект практико-ориентированных заданий</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.</p>	<p>Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Работа представлена в требуемые сроки</p>
4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</p> <p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p>	<p>Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями профессиональной области. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные нарушения в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите. Работа выполнена в соответствии с</p>

		заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы к защите.
3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.</p> <p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p> <p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками при отсутствии выводов, либо они носят описательный характер без надлежащего обоснования. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. В ответах на вопросы наблюдаются неточности и непринципиальные затруднения.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p> <p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.</p> <p>Содержание работы полностью не соответствует заданию.</p> <p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.</p>

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
Семестр 2	
1	Общая классификация текстильных волокон (по происхождению).
2	Общая классификация текстильных волокон (по назначению).
3	Особенности строения и свойства волокнообразующих полимеров.
4	Общая схема получения химических волокон.
5	Основные этапы и способы получения химических волокон. Традиционные методы формования волокон. Особенности процесса формования из растворов, из расплавов.
6	Волокна и нити на основе воспроизводимого растительного сырья. Целлюлозные волокна (вискозное, лиоцелл, модал). Получение, ассортимент, свойства, применение.
7	Биотехнологии в получении волокон и волокнистых материалов.
8	Волокна и нити со специфическими свойствами. Ассортимент, свойства, применение.
9	4-х уровневая структура волокнистых материалов. Структура текстильных материалов. Дефектность структуры на каждом уровне.
10	Методы модифицирования волокон и текстиля.
11	Методы распознавания текстильных волокон.
12	Проба на горение.
13	Микроскопия волокон (продольные виды и поперечные срезы волокон).
14	Действие химических реактивов (натуральные и химические волокна).
15	Температурные характеристики и релаксационные состояния волокон.
16	Релаксационные процессы и изменение размеров волокон, нитей и текстильных материалов.
17	Усадка и самопроизвольное удлинение волокон.
18	Показатели толщины волокон и нитей (линейная плотность, метрический номер, условный и расчетный диаметры). Методы определения толщины.

19	Неровнота нити по толщине. Ее значение. Методы определения.
20	Показатели механических свойств волокон. Методы определения прочностных характеристик волокон.
21	Показатели механических свойств нитей. Методы определения прочностных характеристик нитей.
22	Показатели скрученности нити (крутка, коэффициент крутки, угол кручения, направление крутки). Методы определения крутки.
23	Диаграмма растяжения и получаемые из нее показатели.
24	Масштабная зависимость разрывных характеристик нитей.
25	Температурная область работоспособности волокон и волокнистых материалов.
26	Основные характеристики строения тканей, показатели заполнения (линейное, поверхностное, объемное, по массе), их связь со свойствами
27	Фазы строения ткани. Опорная поверхность. Значение этих показателей для оценки свойств тканей.
28	Строение трикотажных полотен. Основные характеристики строения трикотажных полотен.
29	Классификация нетканых материалов. Основные способы получения нетканых материалов.
30	Влияние состава сырья, вида используемых нитей, плотности расположения нитей, крутки, характера отделки, рисунка и фактуры ткани на внешний вид, свойства и область применения текстильных полотен.
31	Геометрические свойства полотен (длина, ширина, толщина). Характеристики массы полотен. Значение показателей и их связь с другими свойствами.
32	Классификация механических свойств текстильных материалов по виду деформации и испытательному циклу.
33	Деформация растяжения. Одноосное растяжение полотен. Основные методы и приборы изучения деформации растяжения полотен.
34	Многоосное растяжение полотен. Основные характеристики. Методы и приборы.
35	Одноцикловые характеристики деформации растяжения. (Общая деформация и ее составные части). Методы оценки релаксационных свойств текстильных материалов.
36	Многоцикловые характеристики растяжения текстильных полотен. Основные показатели, методы определения.
37	Деформация изгиба полотен. Классификация характеристик деформации изгиба.
38	Драпируемость текстильных полотен. Методы определения.
39	Несминаемость текстильных полотен. Факторы, на нее влияющие. Методы определения, приборы.
40	Жесткость текстильных полотен. Методы определения, приборы.
41	Многоцикловые характеристики изгиба текстильных материалов. Основные характеристики. Методы и приборы.
42	Трение и цепкость. Методы и приборы для определения поверхностного трения текстильных полотен. Значение данного показателя.
43	Износ текстильных полотен. Основные факторы и критерии износа. Виды износа.
44	Износ от истирания. Приборы и методы определения. Пиллинг - частный случай истирания. Критерии и методы оценки.
45	Износ от светопогоды. Атмосферное старение волокон, нитей, текстильных материалов. Методы определения и приборы.
46	Проницаемые свойства (воздухопроницаемость, паропроницаемость, водопроницаемость, водупорность), Основные показатели, методы определения.
47	Гигроскопические свойства (влажность фактическая, кондиционная; гигроскопичность; влагоотдача; водопоглощение; капиллярность), методы определения.
48	Изменение линейных размеров текстильных полотен. Усадка и притяжка. Причины усадки, методы оценки.
49	Тепловые свойства полотен. Значение их и методы оценки.
50	Оптические свойства полотен. Основные характеристики, методы оценки.
51	Эксплуатационный износ и эксплуатационная надежность текстильных материалов. Оценка и прогнозирование.
52	Термическое старение волокон, нитей и текстильных материалов.
53	Изменение свойств волокнистых материалов под действием активных сред.
54	Сорбция водяных паров волокнами, текстильными материалами. Набухание волокнистых материалов.
55	Принципы прогнозирования свойств текстильных материалов
56	Микроскопические методы исследования структуры текстильных материалов.
57	Методы термического анализа.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Плательная ткань из натурального шелка.

Рассчитать показатели структуры предложенного образца текстильного материала. Подобрать нормативный документ на предложенный образец текстильного материала. Перечислить показатели, по которым должна проводиться оценка качества данной ткани. Перечислить показатели безопасности. Подобрать соответствующие методы и методики испытаний.

Рассчитать коэффициенты несминаемости ткани из натурального шелка, у которой средние значения углов восстановления по основе и утку равны 105° и 90° соответственно. Определить соответствие результатов требованиям НТД.

Охарактеризовать условия эксплуатации и возможные изменения в структуре и свойствах предложенного материала.

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

Ответ на теоретические вопросы (два вопроса). Выполнение практико-ориентированного задания.

Время на подготовку 60 мин.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Андреева И. В., Куличенко А. В., Лебедева И. П., Бызова Е. В., Дресвянина Е. Н.	Материаловедение. Лабораторные и практические занятия	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018227
Под ред. Куличенко А. В.	Текстильное материаловедение. Текстильные полотна	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019177
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Антонова, М. В., Красина, И. В.	Нетканые текстильные материалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/62207.html
Кирсанова Е. А., Шустов Ю. С., Куличенко А. В., Жихарев А. П.	Материаловедение. Дизайн костюма	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1176

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]: <http://www.gost.ru/wps/portal>
2. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]: <http://standard.gost.ru/wps/portal>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Технические регламенты и стандарты <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/technicalregulationses>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Профильные лаборатории кафедры для проведения испытаний.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска