

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06

Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий

Учебный план: 2023-2024 29.04.02 ИТМ МиЭКПТИЛП ОО №2-1-35.plx

Кафедра: **52** Физики

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

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

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающих	Сам. работа	Контроль, час.	Трудовой мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции				
1	УП	34	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	34	37,75	0,25	2	
Итого	УП	34	37,75	0,25	2	
	РПД	34	37,75	0,25	2	

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

Иванова С.Ю.

кандидат технических наук, Доцент

Асташкина О.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

Иванов Константин

Георгиевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Куличенко Анатолий

Васильевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающегося комплекс знаний в области фундаментальных основ и инновационных тенденций развития текстильных технологий

1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить теоретические положения, лежащие в области фундаментальных основ текстильных технологий
- Развить навыки, позволяющие ориентироваться в инновационных тенденциях развития текстильных технологий
- Изучить новые тенденции в развитии текстильных технологий и возможные области их практического применения

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук при разработке новых текстильных материалов, изделий и технологий
Знать: - основы фундаментальных наук, используемых в текстильных технологиях; - классификацию инновационных текстильных материалов, изделий; - технологии получения инновационных текстильных материалов, изделий и их свойства
Уметь: - применять положения фундаментальных наук при разработке инновационных текстильных материалов, изделий и технологий
Владеть: - навыками разработки инновационных текстильных материалов, изделий и технологий, базируясь на знаниях фундаментальных наук; - навыками оценки качества получаемых инновационных текстильных материалов, изделий

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)			
Раздел 1. Фундаментальные основы физических исследований при разработке инновационных текстильных технологий	1				Р
Тема 1. Фундаментальные исследования – начальный этап инновационного процесса		1	1,75	ГД	
Тема 2. Применение законов термодинамики для разработки современных текстильных материалов		2	2		
Тема 3. Фундаментальные основы для создания терморегулирующих и водоотталкивающих текстильных материалов		1	3		
Тема 4. Применение законов электрического тока для создания самонагревающегося и самоохлаждающегося текстиля		2	3		
Тема 5. Инновации в технологии электрофлокирования		1	2	ГД	
Тема 6. Взаимодействие света с текстильными материалами		2	3		
Тема 7. Фундаментальные законы теплового излучения, применяемые в текстильных технологиях		2	2		
Тема 8. Лазерная обработка текстильных материалов		2	2	ГД	

Тема 9. Применение оптоволокна для создания инновационных текстильных технологий		2	2		
Тема 10. Фундаментальные основы для создания «умных» текстильных изделий		2	2	ГД	
Раздел 2. Фундаментальные основы в области химии и нанотехнологии при разработке инновационных текстильных технологий					
Тема 11. Природные и техногенные волокнистые материалы. Базовые представления. Методы и варианты классификации		2	2		О,Р
Тема 12. Фундаментальные представления в области развития физики и химии текстиля из натуральных волокон		2	2	ГД	
Тема 13. Инновации в области волокон специального назначения: углеродные волокна, оптически активные волокна, волокна медицинского назначения, волокна баллистической защиты и другие		3	3	ГД	
Тема 14. Новейшие тенденции развития технологий в области «Smart textile»		3	2		
Тема 15. Развитие представлений в области новейших текстильных материалов для композитов		3	2		

Тема 16. Нанотехнологии в текстиле. История вопроса. Базовые принципы и методы получения наноструктурированных текстильных материалов		2	2	ГД	
Тема 17. Новые и новейшие разработки в области нанотекстиля		2	2		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25	37,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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-2	<p>Формулирует основные законы фундаментальных основ физики и химии, перечисляет виды инновационных текстильных материалов, применяемых в текстильных технологиях.</p> <p>Различает свойства инновационных текстильных материалов, применяет основные фундаментальные законы при разработке инновационных текстильных материалов и изделий.</p> <p>Решает качественные задачи.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Вопросы для тестирования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает глубокое знание фундаментальных основ и новых тенденций в области развития текстильных технологий. Усвоил основную и знаком с дополнительной литературой. Может объяснить взаимосвязь между инновационными направлениями развития текстильных технологий и областями применения текстильных материалов для создания новых изделий	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не владеет информацией о новых тенденциях в области развития текстильных технологий. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не знаком с основной литературой. Не может правильно сформулировать ответ даже с помощью 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
Семестр 1	
1	Этапы инновационного процесса. Виды инноваций в текстильных технологиях
2	Использование законов термодинамики для разработки современных текстильных утеплителей
3	Использование законов физической кинетики для разработки современных текстильных утеплителей и «охлаждающего» текстиля
4	Применение физики жидкости для создания новых водоотталкивающих текстильных материалов
5	Инновации в производстве гигроскопичных, паро- и воздухопроницаемых текстильных изделий, основанные на изучении агрегатных состояний вещества и фазовых переходов
6	Новые виды мембранных тканей и теоретическое обоснование их свойств
7	Основные законы электричества и современные способы снижения электризуемости текстильных материалов
8	Движение коротких заряженных волокон в электрических полях. Инновации в технологии электрофлорирования
9	Применение законов термодинамики и законов электрического тока для создания современных видов терморегулирующего текстиля
10	Электромагнитная волна, ее свойства и взаимодействие с текстильными материалами
11	Свойства электромагнитных волн в различных диапазонах и современные солнцезащитные и теплозащитные материалы на базе текстиля
12	Основные законы оптики. Применение оптоволокна для создания инновационных текстильных технологий
13	Спектральные характеристики тканей, волокон и красителей. Свет и цвет
14	Понятие люминесценции. Разработка современного «светящегося» текстиля
15	Принцип работы лазера. Современные методы лазерной обработки текстильных материалов
16	Использование основных законов теплового излучения для создания современных ИК- сушильных камер
17	Зонная теория твердого тела. Создание «умных» текстильных изделий на базе современных компьютерных технологий
18	Биоцеллюлозные нановолокна и их применение при разработке инноваций в текстиле
19	Инновационные натуральные волокна, их свойства и применения
20	Нанотехнологии в волокнистых материалах медицинского назначения
21	Инновации в применении углеродных текстильных волокон. Углерод -углеродные композитные материалы
22	Углеродные нанотрубки и нановолокна, их физические и химические свойства
23	Современные текстильные материалы медицинского назначения, их свойства

24	Современные материалы баллистической защиты и их свойства
25	Использование фундаментальных представлений для новейших разработок текстильных материалов для композитов

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Распределите по убыванию коэффициента теплопроводности следующие текстильные материалы
 - Драп
 - Синтепон
 - Шерстяной ватин
2. Какие физические явления не требуется учитывать при создании мембранных тканей
 - Диффузия
 - Вязкость
 - Смачиваемость
3. Удельное сопротивление материала зависит от
 - Силы тока
 - Физико-химических свойств
 - Напряжения
4. Распределите по убыванию удельного сопротивления следующие текстильные материалы
 - Шерсть
 - Хлопок
 - Полиэфирные волокна
5. Материал имеет белый цвет, если
 - Поглощает все электромагнитное излучение в видимом диапазоне
 - Отражает все электромагнитное излучение в видимом диапазоне
 - Поглощает все электромагнитное излучение в синей области спектра
6. Какое из перечисленных волокон не является волокном природного происхождения:
 - Асбестовое волокно
 - Кенаф
 - Бактериальная целлюлоза
 - Коллагеновое волокно
7. Какое волокно называют «золотым стандартом хирургии»:
 - Льняное волокно
 - Полиэфирное волокно
 - Полипропиленовое волокно
 - Хлопковое волокно
8. Какое из перечисленных волокон не используется для создания композитных бронежилетов?
 - «Кевлар»
 - Альгинатное волокно
 - «Русар»
 - СВМПЭ
9. Нановолокна это?
 - Волокна любой химической природы, диаметр которых меньше 100 нм
 - Природные волокна с диаметром от 100 до 300 нм
 - Короткие образования с диаметром 10-100 нм и длиной до 100 нм.
10. «Умные» материалы это?
 - Текстильные материалы, которые устойчивы к воздействию высоких температур, влаги, ультрафиолетового и инфракрасного излучений.
 - Текстильные материалы с особым способом текстильной переработки и яркой расцветкой.
 - Текстильные материалы, которые при достижении внешним воздействием некоторого порогового значения скачкообразно изменяют собственные свойства, выполняя при этом полезную функцию.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Во сколько раз меньше тепла проходит через единицу поверхности в единицу времени через утепляющий текстильный материал с коэффициентом теплопроводности 0,04 Вт/м К по сравнению с медной фольгой той же толщины? Коэффициент теплопроводности меди 400 Вт/м К. (Ответ: в 10000 раз).

2. Определить, насколько коэффициент теплопроводности сухого хлопка меньше, чем влажного. α хл = 0,0039, влажность – 80%. (Ответ: 0,39 Вт/м К).

3. Определить теплоемкость нетканого текстильного полотна, если для его нагревания на 1К требуется 200 Дж тепла (Ответ: 200 Дж/К)

4. Определить величину электрического сопротивления шерстяной нити длиной 1м и диаметром 2мм. Удельное сопротивление шерсти 4 10¹¹ Ом м. (Ответ: 1,3 10¹⁷ Ом).

5. Какое количество тепла выделяется в единицу времени в медной проволоке сопротивлением 2 Ом, если пропустить через нее ток 5 А? (Ответ: 50 Дж).

6. Короткое волокно длиной 3мм и зарядом 0,05 нКл влетает в электрическое поле напряженностью 200000 В/м перпендикулярно силовым линиям. Определить момент силы, действующий на короткое волокно. (Ответ: 30 нН м)

7. В каком диапазоне видимого излучения излучается красный свет? (Ответ: 560 -780 нм).

8. Определить величину оптической плотности материала, если при пропускании через него интенсивность света уменьшилась в два раза. (Ответ: 0,7)

9. Определить максимальную длину волны спирали сушильной камеры, нагретой до 1000К. (Ответ: 3 10⁻⁶ м).

10. Чему равна длина волны CO₂ – лазера, используемого для лазерной обработки текстильных материалов? В каком диапазоне шкалы электромагнитных волн она находится? (Ответ: 10,6 мкм, инфракрасное излучение).

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

Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Сарина, М. П.	Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Ядерная физика	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/91286.html
Антонова И. А.	Нанотехнологии и наноматериалы (текстильная и легкая промышленность)	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018187
Дмитриева, Е. И.	Физика	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/79822.html
Красина, И. В., Парсанов, А. С., Панкова, Е. А.	Натуральные текстильные волокна и методы их модификации	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/94997.html
Пейсахович, Ю. Г., Филимонова, Н. И.	Физика конденсированного состояния. Фазовые переходы. Магнетики. Свойства диэлектриков	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/91568.html

Оболонский, М. О.	Техническая физика	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81064.html
Виноградова, М. Р., Дубас, Е. В.	Физика. Ч.1. Механика	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/91130.html
Алыкова, О. М.	Молекулярная физика и основы термодинамики	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/116365.html
Паршаков, А. Н.	Квантовая физика для инженеров	Саратов: Вузовское образование	2019	https://www.iprbookshop.ru/86463.html
Самородина, Т. В.	Теплофизика	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/117223.html
Алыкова, О. М.	Молекулярная физика и основы термодинамики	Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет»	2019	http://www.iprbookshop.ru/99503.html
Дубовицкая, Т. В., Москаленко, А. Г., Татьянина, Е. П., Тураева, Т. Л.	Молекулярная физика и термодинамика	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/93269.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Давыдков, В. В.	Физика: механика, электричество и магнетизм	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/91468.html
Глуценко, А. Г., Глуценко, Е. П.	Нanomатериалы и нанотехнологии	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75388.html
Буринская А. А.	Химическая технология текстильных материалов. Часть 1. Строение, свойства, теория и технология подготовки текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1995
Красина, И. В., Вознесенский, Э. Ф.	Химическая технология текстильных материалов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/62339.html
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества	Минск: Вышэйшая школа	2014	http://www.iprbookshop.ru/35563.html
Рогачев С. О.	Металлические наноматериалы для медицины	Москва: Издательский Дом МИСиС	2015	http://www.iprbookshop.ru/64183.html
Буринский С. В., Хохлова В. А., Свердлова Н. И.	Химия волокнообразующих полимеров	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2697
Буринский С. В., Васильев М. П., Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Химия и технология химических волокон	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3551

Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю.	Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных материалов. Углеродные материалы, дисперсии и нанокомпозиты. Рекомендованная терминология	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018224
Безносова В.В., Иванова С.Ю.	Инженерная физика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202116
Антонова, М. В., Красина, И. В.	Нетканые текстильные материалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/62207.html
Васильев М. П.	Нanomатериалы в медицине и биологии	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017651

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

- 1.Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
- 2.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
- 3.Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. URL:<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm/>
- 4.Физический информационный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://phys-portal.ru/>
- 5.Вся физика. Познавательный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.all-fizika.com/>
- 6.Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru/>.
- 8.Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>.

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

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