

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» ____ 06 ____ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Инженерная физика

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 ИТМ МиЭКПТИЛП ОО №1-1-100.plx

Кафедра: **52** Физики

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

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

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
3	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
Итого	УП	34	34	49	27	4	
	РПД	34	34	49	27	4	

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Иванова С.Ю.

кандидат технических наук, Доцент

Лурье В.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 компетенции обучающегося в области инженерной физики для использования физических знаний при анализе и разработке новых решений в текстильной промышленности

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить основные физические законы и их применение в технологических процессах
- Расширить и углубить знания о характере взаимосвязи физических закономерностей для решения инженерных задач
- Развить навыки физического мышления, способствующие пониманию технологического процесса производства текстильных материалов
- Освоить принципы работы различных инженерных приборов
- Выбирать методы статистической обработки результатов измерений и интерпретировать полученный результат

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

- Физика
- Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Знать: - основные законы, закономерности и методологию физики, применяемые в современных текстильных технологиях и методах контроля характеристик сырьевых компонентов и качества готовой продукции
Уметь: использовать физические закономерности и методологию при анализе и разработке технологических процессов производства текстильных материалов и контроля их качества
Владеть: - навыками практического применения законов физики при реализации технологий производства текстильных материалов, контроле их режимов производства и измерении показателей качества продукции; - современными физическими методами исследования в профессиональной деятельности
ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств текстильных материалов, изделий и технологических процессов их изготовления
Знать: -фундаментальные законы физики, применяемые в текстильных технологиях; - физические принципы, лежащие в основе действия современных приборов и технологий, используемых в текстильной промышленности
Уметь: - работать с приборами и схемами, которые используются в физических лабораториях, и понимать принципы их действия; - ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в профессиональной деятельности; - выполнять эксперимент, анализировать и обрабатывать полученный результат
Владеть: -навыками измерения; -анализа и методологией оценки результатов измерения, применяемыми в текстильной промышленности; -навыками чтения технической документации

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. Прикладная механика	3					
Тема 1. Механика поступательного и вращательного движения в технических системах Практическое занятие: 1. Измерительные приборы и инструменты 2. Погрешности лабораторных приборов и инструментов. 3. Измерения. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности измерений. 4. Основные правила построения графиков. 5. Метод наименьших квадратов.		3	10	6	ГД	К

Тема 2. Колебательные процессы и инженерная акустика Практическое занятие: 1. Принцип действия колебательного контура. 2. Резонанс. Резонансный метод измерения.	2	4	4		
Раздел 2. Инженерная термодинамика и молекулярная физика					
Тема 3. Применение основных законов термодинамики в инженерном деле. Термодинамические машины, цикл Карно	3		4	ГД	3
Тема 4. Физика жидкости и фазовые превращения в технологических процессах	3		3	ГД	
Тема 5. Физическая кинетика и ее применение в технологических процессах Практическое занятие: 1. Определение вязкости методом Стокса 2. Определение вязкости методом Пуазейля	2	4	4		
Раздел 3. Электричество и магнетизм в инженерных технологиях					
Тема 6. Электрическое поле в диэлектриках. Электризуемость диэлектриков на примере текстильных материалов Практическое занятие: 1. Электроизмерительные приборы. Особенности конструкций и принцип действия электроизмерительных приборов различных систем 2. Класс точности электроизмерительных приборов. Определение погрешности прибора по классу точности. 3. Измерение диэлектрической проницаемости	3	6	6		ДЗ
Тема 7. Поведение текстильных волокон в электромагнитных полях	3		3	ГД	
Тема 8. Инженерная реализация законов электрического тока Практическое занятие: 1. Методы расчета параметров электрической цепи. 2. Измерение электрического сопротивления текстильных материалов	2	4	4		

Раздел 4. Взаимодействие электромагнитного излучения с текстильными материалами					
Тема 9. Электромагнитная волна, ее свойства, шкала электромагнитных волн. Видимое, УФ и ИК излучение. Методы создания солнцезащитных и теплозащитных материалов	4		5	ГД	О
Тема 10. Техническое применение основных законов оптики. Свет и цвет. Взаимодействие света с текстильными материалами. Спектральные характеристики материалов Практическое занятие: Градуирование шкалы спектрометра	4	2	4		

Тема 11. Принцип работы лазера, свойства лазерного излучения. Виды лазеров и их техническое применение Практическое занятие: Устройство гелий-неонового лазера. Измерение диаметра волокон		3	2	3	ГД
Тема 12. Законы теплового излучения и их инженерное применение. ИК-сушка Практическое занятие: Измерение температуры с помощью оптического пирометра. Метод сравнения.		2	2	3	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	49	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5	

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-1	Формулирует и интерпретирует основные законы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики. Анализирует взаимосвязь физических закономерностей для постановки инженерных задач Решает типовые, количественные и качественные задачи	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-3	Формулирует и объясняет способы измерения физических величин и методы определения погрешности. Различает и обосновывает выбор измерительных приборов. Определяет систему прибора, цену деления и его погрешность. Анализирует полученные результаты. Решает типовые, количественные и качественные задачи.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание в области инженерной физики; перечисляет основные параметры и характеристики измерительных приборов и методы измерения	

	физических величин; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; объясняет взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала	
--	--	--

4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в области инженерной физики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать физические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством 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 3	
1	Применение основных законов механики поступательного движения в технических системах
2	Применение основных законов механики вращательного движения в технических системах
3	Колебательные процессы. Резонанс в технике
4	Свойства упругих волн. Инженерная акустика
5	Основные законы термодинамики и их инженерное применение
6	Термодинамические машины. Цикл Карно
7	Агрегатные состояния вещества. Физика жидкости
8	Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание текстильных материалов
9	Явления переноса и их применение в технологических процессах
10	Основные характеристики электрического поля
11	Диэлектрики в электрическом поле. Электризуемость диэлектриков на примере текстильных материалов
12	Поведение зарядов, диполей, коротких волокон в однородных и неоднородных электромагнитных полях
13	Законы электрического тока и их инженерная реализация
14	Электромагнитная волна, ее свойства, шкала электромагнитных волн и ее физико-технические характеристики
15	Видимое, УФ и ИК излучение. Методы создания солнцезащитных и теплозащитных материалов
16	Техническое применение основных законов оптики
17	Взаимодействие света с текстильными материалами
18	Спектральные характеристики волокон, красителей, тканей. Свет и цвет
19	Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения. Виды лазеров и их техническое применение
20	Законы теплового излучения и их инженерное применение. ИК-сушка

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В таблице указано, что теплота испарения некоторой жидкости при 100°C – $2,25 \cdot 10^7$ Дж/кг. Имеет ли эта величина погрешность и, если да, то чему она равна?

2. Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивностью L и конденсатора C емкостью 100 мкФ ($\pm 10\%$). Вычислить значение индуктивности и погрешность ее определения. Рабочая формула $L = 1/v^2C$, где v – собственная частота колебаний контура. Частота определяется резонансным методом по шкале генератора. Цена деления шкалы генератора – 10 кГц. Результат измерения частоты – 2560 кГц.

3. В замкнутом стеклянном сосуде со встроенными термометром и барометром нагревают 1 моль газа. Используя уравнение состояния идеального газа, вычислить объем сосуда и погрешность его определения. Построить график зависимости $P(T)$. Результаты измерений: $P(105 Па)$: 0,82; 1,08; 1,26; 1,29; 1,31; 1,37; 1,42; 1,68; $t, 0C$: 24; 31; 33; 35; 38; 43; 48; 53

4. Имеются длинная нерастяжимая нить, небольшой тяжелый грузик и секундомер. Как определить длину нити и погрешность ее определения?

5. Имеются два электроизмерительных прибора. Внутреннее сопротивление первого – 20 Ом, второго – 2 кОм. Какой из них следует использовать как вольтметр?

6. Каким прибором и как можно измерить э.д.с. источника тока в цепи?

7. Доверительные вероятности определения аргументов функции $Z=Z(a,b,c)$, с помощью которой вычисляется результат косвенных измерений, оказались равными $P(a)=0,68$; $P(b)=0,99$; $P(c)=0,90$. Какова доверительная вероятность результата косвенных измерений?

8. Линейкой с ценой деления 1 см измеряют высоту вертикального столба. Результаты измерения $L(мм)$: 1635, 1655, 1640, 1650, 1645. Определить высоту столба с погрешностью.

9. Ток в цепи измеряют амперметром с классом точности 0,5. Результат измерения – 0,052 А. Вычислить предельную погрешность измерения в вариантах, когда вся шкала амперметра рассчитана на а) 1 А, в) 0,5 А, с) 10 А.

10. Округлите правильно результаты измерений и их погрешность.

$h=1,891 \pm 0,58 \approx$ (м) $l=10,11 \pm 0,891 \approx$ (А)

$t=68,51 \pm 2,86 \approx$ (с) $k=0,0089 \pm 41 \cdot 10^{-6} \approx$

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

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- 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				
Оболонский, М. О.	Техническая физика	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81064.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
Ташлыкова-Бушкевич, И. И.	Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм	Минск: Вышэйшая школа	2014	http://www.iprbookshop.ru/35562.html
Рыбакова, Ж. В., Блинкова, В. Г., Белана, Б. Д.	Общая физика и некоторые аспекты физической метеорологии. Ч.4: оптика. Некоторые элементы атомной физики	Томск: Издательский Дом Томского государственного университета	2020	https://www.iprbookshop.ru/116867.html
Паршаков, А. Н.	Квантовая физика для инженеров	Саратов: Вузовское образование	2019	https://www.iprbookshop.ru/86463.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Михайлов Б. С.	Теория решения инженерных задач. Методы прогнозирования направлений совершенствования технических систем	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019167
Безносова В.В., Иванова С.Ю.	Инженерная физика	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202116
Ветрова, В. Т.	Физика. Сборник задач	Минск: Вышэйшая школа	2015	http://www.iprbookshop.ru/48021.html
Румынская И. Г., Иванова С. Ю., Иванов К. Г., Безносова В. В., Буркова Л. А.	Физика. Лабораторный практикум. Самостоятельная работа	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017470
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
Петров, Н. Ю., Кренева, Е. И., Тарасенко, Н. В., Костюченко, В. Я., Мирсияпов, М. Р.	Физика. Вводный курс. Электростатика и законы постоянного тока	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2019	https://www.iprbookshop.ru/99236.html
Перминов, А. В., Барков, Ю. А.	Общая физика. Задачи с решениями	Саратов: Вузовское образование	2020	https://www.iprbookshop.ru/95156.html

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
Эколог, ПДВ – Эколог, Котельные, АТП – Эколог

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