

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет технологии изделий и сервиса
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Медицинской инженерии»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

О.А. Коновалова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Медицинской инженерии», протокол от 11.05.2021 г. № 19.

Заведующий кафедрой *Согласовано* И.Н. Мусин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физические методы измерений» являются:

- а) формирование знаний о современных инструментальных методах измерений в промышленности,
- б) изучение физических понятий и явлений, положенных в основу работы измерительных приборов для промышленного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические методы измерений» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физические методы измерений» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Физика
3. Электротехника

Дисциплина «Физические методы измерений» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Основы теории эксперимента
2. Преддипломная практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования

ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- источники погрешностей, сопровождающих процесс измерений, способы их оценки и

компенсации.

- фундаментальные физические законы, свойства и явления, используемые в метрологии и измерительной технике;
- основные группы методов измерений, ориентированных на изучение различных технических средств;

Уметь:

- обрабатывать результаты экспериментального, научного исследования;
- применять физические знания для решения измерительных задач, конструирования измерительных приборов, обеспечения единства измерений;
- получать первичные экспериментальные данные;

Владеть:

- базовыми методиками экспериментальных исследований;
- приемами формализации и обработки научных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Физические приборы и средства измерений	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Физические приборы и средства измерений	14	1	2		6	13	Коллоквиум; Реферат
2.	Метрологические основы экспериментальных измерений физических величин	14	2	2		4	18	Коллоквиум
3.	Методы и приборы для измерения основных физических величин	14	1	2		10	70	Коллоквиум; Контрольная работа
	Итого по семестру	14	4	6		20	101	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физические приборы и средства измерений	1	Физические приборы	ПК-3 ПК-4
2.		1	Измерительные приборы	ПК-3 ПК-4
3.		1	Датчики и преобразователи	ПК-3 ПК-4

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
4.	Метрологические основы экспериментальных измерений физических величин	1	Основные понятия о методах измерениях	ПК-3 ПК-4
5.		1	Погрешности измерений	ПК-3 ПК-4
6.	Методы и приборы для измерения основных физических величин	1	Методы и приборы для измерения основных физических величин	ПК-3 ПК-4
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические приборы и средства измерений	2	Методы измерения температуры	ПК-3 ПК-4
2.	Метрологические основы экспериментальных измерений физических величин	2	Статистическая обработка результатов измерений	ПК-3 ПК-4
3.	Методы и приборы для измерения основных физических величин	2	Изучение гигрометра	ПК-3 ПК-4
	ВСЕГО	6		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Физические приборы и средства измерений	7	подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
2.	Физические приборы и средства измерений	13	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
3.	Метрологические основы экспериментальных измерений физических величин.	18	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
4.	Методы измерения в сенсорных устройствах	16	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
5.	Спектроскопические методы	18	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
6.	Статистическая обработка результатов измерений	20	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
7.	Оптическая микроскопия	16	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе	ПК-3 ПК-4
	ВСЕГО	108		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
-------	---	------	-----------	-------------------------

1	2	3	4	5
1.	Физические приборы и средства измерений	6	прием коллоквиума, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3 ПК-4
2.	Метрологические основы экспериментальных измерений физических величин	4	прием коллоквиума, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3 ПК-4
3.	Методы и приборы для измерения основных физических величин	10	прием коллоквиума, проверка контрольной работы, проверка реферата	ПК-3 ПК-4
	ВСЕГО	20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физические методы измерений» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Реферат	1	20	40
Контрольная работа	1	25	30
Коллоквиум	3	15	30
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физические методы измерений» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Е. Б. Герасимова, Б.И. Герасимов, Метрология, стандартизация и сертификация [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательство "ФОРУМ"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=493233 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин, Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Прочее] учебное пособие: Казань : Издательство КНИТУ, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Э. . Сахабиева, Электротерапевтическая аппаратура [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д. Д. Грибанов, Общая теория измерений [Прочее] Монография: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=501732 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Л. . Илясов, Биомедицинская измерительная техника [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломир. спец. "Биотехн. и мед. аппараты и системы", "Инженер. дело в медико-биологической практике" и напр. подготов. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия": М. : Высш. шк., 2007	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физические методы измерений» предусмотрено использование электронных источников информации:

При изучении дисциплины «Физические методы измерений» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Znanium.com» - режим доступа <http://znanium.com>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
3. Электронный каталог «e.lanbook.com»– режим доступа <http://e.lanbook.com>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства Elsevier <https://www.knovel.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

Реферативная электронная база данных актуальной научно- технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier. <https://www.engineeringvillage.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

Электронные ресурсы реферативной и наукометрической базы данных Web of Science компании ClarivateAnalytics :

- WoInCites Benchmarking & Analytics
- WoInCites Journal and Highly Cited Data (Journal Citation Reports and Essential Science Indicators)
- WebofSciencePremium API

<http://webofknowledge.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

Журнал «Легкая промышленность. Курьер». – Сайт журнала «Легкая промышленность. Курьер». – Доступ свободный: <http://www.lp-magazine.ru/>.

Журнал «Технология текстильной промышленности». – Сайт журнала «Технология текстильной промышленности». – Доступ свободный: <https://tp.ivgpu.com/>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физические методы измерений»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);
- в) раздаточный материал

Лабораторные занятия:

Гигрометр
Термометры
Микроскоп бинокулярный МБС-9
Глюкометр Эксан-ГМ
Электрокардиограф Альтон-03С
Офтальмоскоп Beta 200 и щелевая лампа XCEL
Набор пробных очковых линз НС-124-01
Микроскоп Микромед 1 вар. 3-20
Комплекс холтеровского мониторирования ЭКГ "Валента"
рН-метр
Весы NP-5000S
Автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком
Анализатор биохимический SLIM
Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.
Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.
Анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-Line Lab

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физические методы измерений» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физические методы измерений» используются следующие образовательные технологии:

- семинары-дискуссии,
- студенческая конференция,
- разбор конкретных ситуаций