МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Красноармейский механико-металлургический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
г.

Физические основы измерений

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Физика**

Учебный план Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **3 года 6 месяцев**

Ускоренное обучение **На базе СПО**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 2

Курс	**2**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12.25	12.25	12.25	12.25
Сам. работа	95.75	95.75	95.75	95.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Еремин Александр Валериевич кфмн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Физические основы измерений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физика

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Завьялов Дмитрий Викторович

СОГЛАСОВАНО:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины «Физические основы измерений» является изучение и систематизация физических процессов и явлений, положенных в основу измерений, подготовка специалистов к проведению физических экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электроника
2.2.2	Технология машиностроения
2.2.3	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Детали машин и основы конструирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-4: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

ОПК-4.1: Знать: основы производственной и экологической безопасности на предприятии

Результаты обучения: Знать: основы производственной и экологической безопасности на предприятии

ОПК-4.2: Уметь: проводить контроль производственной и экологической безопасности на предприятии

Результаты обучения: Уметь: проводить контроль производственной и экологической безопасности на предприятии

ОПК-4.3: Владеть: навыками составления плана работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии

Результаты обучения: Владеть: навыками составления плана работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии

ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

ОПК-5.1: Знать: основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий

Результаты обучения: Знать: основные закономерности процессов изготовления машиностроительных изделий

ОПК-5.2: Уметь: анализировать и выбирать варианты изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда

Результаты обучения: Уметь: анализировать и выбирать варианты изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда

ОПК-5.3: Владеть: навыками применения общеинженерных знаний для решения производственных задач

Результаты обучения: Владеть: навыками применения общеинженерных знаний для решения производственных задач

ПК-8: Способен контролировать качество заготовок и изделий в механосборочном производстве

ПК-8.1: Знать: методики выполнения измерений, контроля и испытаний поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий, статистической обработки результатов

Результаты обучения: Знать: методики выполнения измерений, контроля и испытаний поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий, статистической обработки результатов

ПК-8.2: Уметь: контролировать качество и проводить испытания поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий

Результаты обучения: Уметь: контролировать качество и проводить испытания поступающих материалов, заготовок, комплектующих и изделий

ПК-8.3: Владеть: навыками выявления причин брака в производстве изделий машиностроения и разработки рекомендаций по его устранению

Результаты обучения: Владеть: навыками выявления причин брака в производстве изделий машиностроения и разработки рекомендаций по его устранению

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Лекционные и практические занятия**			
1.1	Измерение физических величин /Тема/	2	0	

1.1.1	Измерение физических величин и единицы их измерения. Международная система единиц СИ, размерность. Шкалы, единицы и системы единиц физических величин. /Лек/	2	0.5	З
1.1.2	Международная система единиц СИ. Перевод единиц измерения величин в СИ /Пр/	2	0.5	Ко, К
1.2	Погрешности измерений /Тема/	2	0	
1.2.1	Классификация измерений, виды погрешностей, прямые однократные измерения, прямые многократные измерения, погрешности косвенных измерений. /Лек/	2	0.5	З
1.2.2	Расчёт погрешностей измерений /Пр/	2	1	Ко, К
1.3	Правила представления результатов измерений /Тема/	2	0	
1.3.1	Правила округления при обработке результатов, графическое представление результатов измерений. /Лек/	2	0.5	З
1.3.2	Правила округления при обработке результатов, графическое представление результатов измерений. /Пр/	2	1	Ко, К
1.4	Использование в измерительной технике законов механики /Тема/	2	0	
1.4.1	Типовые физические законы механики, используемые в измерительной технике. /Лек/	2	0.5	З
1.5	Датчики /Тема/	2	0	
1.5.1	Основные понятия и определения. Измерительный преобразователь. Генераторные и параметрические датчики. Чувствительность преобразователя. Основные погрешности преобразователей. Динамические свойства преобразователя. Механические датчики. Датчики упругости. Дифференциальные датчики давления. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Фотоэлектрические датчики. /Лек/	2	0.5	З
1.5.2	Динамические свойства датчиков /Пр/	2	0.5	Ко, К
1.6	Время и его измерение /Тема/	2	0	
1.6.1	Время и его измерение. Высокоточные системы для измерения времени. /Лек/	2	0.5	З
1.7	Измерения линейных и угловых размеров /Тема/	2	0	
1.7.1	Методы и средства измерений линейных и угловых размеров. Штангенциркуль, микрометр. /Лек/	2	0.5	З
1.7.2	Штангенциркуль, микрометр. /Пр/	2	0.5	Ко, К
1.8	Измерение температуры /Тема/	2	0	
1.8.1	Термометры расширения. Термоэлектрический метод и средства измерения температуры. Термоэлектрические датчики. /Лек/	2	0.5	З
1.8.2	Измерение температуры /Пр/	2	0.5	Ко, К
2	**Раздел 2. Лабораторный практикум**			
2.1	Лабораторный практикум /Тема/	2	0	
2.1.1	Выполнение и отчёт лабораторных работ согласно индивидуальному графику /Лаб/	2	4	Ко
3	**Раздел 3. Самостоятельная работа**			
3.1	Самостоятельная работа /Тема/	2	0	
3.1.1	Контрольная работа /Ср/	2	95.75	К
4	**Раздел 4. Промежуточная аттестация**			
4.1	Зачет /Тема/	2	0	
4.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.25	КоРа

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Блинов О. М., Беленький А. М., Бердышев В. Ф.	Теплотехнические измерения и приборы: учеб. для студ. вузов	Москва: Металлургия, 1993	
Л.2	Аникст Д. А.	Высокоточные угловые измерения	Москва: Машиностроение, 1987	
Л.3	Крамарухин Ю. Е.	Приборы для измерения температуры	М.: Машиностроение, 1990	
Л.4	Левшина Е. С., Новицкий П. В	Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи: учеб. пособие	Л.: Энергоатомиздат, 1983	
Л.5	Шумский С. Н., Иткис Е. М., Лютин К. И.	Приборы для измерения температуры: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.6	Еремин А. В., Никулин Р. Н.	Обработка экспериментальных данных: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	
Л.7	Харланов А. В.	Измерения физических величин: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	
Л.8	Кормилицин С. И., Солодков В. А., Курченко А. И., Схиртладзе А. Г.	Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.9	Аристов Е. М.	Физические величины и единицы их измерения	Л.: Судпромгиз, 1963	
Л.10	Берка К.	Измерения: Понятия, теории, проблемы	М.: Прогресс, 1987	
Л.11	Шумский С. Н.	Приборы для измерения давления: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 1997	
Л.12	Камке, Кремер К.	Физические основы единиц измерения	Москва: Мир, 1980	
Л.13	Атамалян Э. Г.	Приборы и методы измерения электрических величин: учеб. пособие	Москва: Дрофа, 2005	
Л.14	Аксенова Е. Н., Калашников Н. П.	Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин: учеб.-метод. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/113371?category=918
Л.15	Рачков М. Ю.	Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э2	Электронный фонд Российской национальной библиотеки
Э3	WebofScience – международная база данных научного цитирования
Э4	Scopus –единая реферативная база
Э5	eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows - Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихся.
6.3.1.2	LibreOffice, OpenOffice или MS Office — офисный пакет - Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихся.

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ: http://library.vstu.ru
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.
7.2	Аудитория для проведения практических занятий /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета/
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета/
7.4	Аудитория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, компьютеры для проведения численных экспериментов).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические указания к практическим занятиям по курсу «Физические основы измерений»:

Еремин, А.В. Обработка экспериментальных данных: учеб. пособие / А.В. Еремин, Р.Н. Никулин; ВолгГТУ. - Волгоград, 2017. - 64 с.