

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Основа производственных технологий	Код модуля 1134767 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Барышев Евгений Евгеньевич	д.т.н., с.н.с.	зав.кафедрой	Безопасность жизнедеятель ности	
2	Дряхлова Ирина Александровна		ст.препод	Безопасность жизнедеятель ности	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом института

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

И. В. Клочков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ОСНОВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1.1. Объем модуля 6 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основа производственных технологий» ориентирован на получение студентами системы знаний об основных требованиях к применяемым в народном хозяйстве материалам, позволяющую учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения пожарной безопасности, измерительной техники в своей профессиональной деятельности.

В модуль входят дисциплины «Материаловедение» и «Метрология».

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (Б) Материаловедение	5	17	0	34	51	53	Зачет, 4	108	3
2. (Б) Метрология	6	34	0	17	51	39	Экзамен, 18	108	3
Всего на освоение модуля		51	0	51	102	92	22	216	3

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Метрология Материаловедение
3.2.	Корреквизиты	нет

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
20.05.01/02.01	РО-О1. Способность обобщать и анализировать полученную информацию для принятия решений при выполнении работ, связанных с пожарной безопасностью в рамках профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7); - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1); - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности (ПК-1); - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8); - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности (ПК-12); - знанием элементов порядка функционирования системы обеспечения пожарной безопасности и Единой 	

		<p>государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, их основных задач, структуры и системы управления, способностью планирования мероприятий ГО органами управления и подразделений ГПС и ввода в действие планов в условиях ЧС (ПК-27);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по вопросам обеспечения пожарной безопасности (ПК-34); - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения (ПК-42); 	
20.05.01/02 .01	<p>РО-08. Организовывать и проводить экспертную, надзорную деятельность по вопросам пожарной безопасности среди населения, в населенных пунктах и на объектах различного назначения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способностью оценивать соответствие объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе с адресными системами (ПК-52); - способностью применять меры административного наказания (ПК-54); - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности (ПК-57); - способностью анализировать и оценивать работу органов ГПН по основным направлениям деятельности (ПК-58). 	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ОК-7	ОПК-1	ПК-1	ПК-8	ПК-42	ПК-52	ПК-54	ПК-57	ПК-12	ПК-27	ПК-34	ПК-58
1	(Б) Материаловедение	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
2	(Б) Метрология			*						*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Основа производственных технологий	Код модуля 1134767 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Барышев Евгений Евгеньевич	д. т. н., с.н.с.	зав.каф	БЖД	

Руководитель модуля

И.В. Ключков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» входит в состав модуля «Основа производственных технологий», предусмотренного для подготовки специалистов, обучающихся в Институте фундаментального образования.

Данный курс – это комплексная дисциплина о строении и свойствах конструкционных материалов, применяемых во всех отраслях народного хозяйства, способах их получения, переработки и обработки.

К металлургии относятся производственные процессы обработки добытых руд, процессы получения металлов, очистки металлов от нежелательных примесей (рафинирование), производства металлических сплавов, порошковая металлургия, термическая обработка и химико-термическая обработка металлов и сплавов, обработка металлов давлением, литье, сварка и пайка металлов, покрытие металла слоем другого металла и диффузионное внедрение в поверхностный слой металлических деталей различных металлических и неметаллических веществ.

К механической обработке относят обработку со снятием стружки режущими инструментами (резание резцами, сверлами, фрезами) и без режущих инструментов (лазерная, плазменная, ультразвуковая, электроискровая, анодно-механическая обработка). Такая обработка металлов и неметаллических материалов производится на металлообрабатывающих станках в механических, инструментальных, ремонтных цехах машиностроительных заводов в отделениях агропромышленного комплекса, экспериментальных и учебных мастерских. В механической обработке выделяют технологические процессы и науку о резании металлов и режущих инструментах, металлообрабатывающих станках, их приводах, управлении, автоматизации работ, выполняемых на них.

Неметаллические конструкционные материалы значительно отличаются от металлов по составу, строению, физическим, химическим, механическим и технологическим свойствам. Технологические процессы их производства и обработки являются оригинальными и рассматриваются отдельно от способов обработки металлов, хотя и имеют часто одинаковые наименования.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.7 – Основа производственных технологий, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-7 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;

– ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

– ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;

– ПК-52 - способностью оценивать соответствие объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе с адресными системами;

– ПК-54 - способностью применять меры административного наказания;

– ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, связанные с составом и строением современных машиностроительных материалов, методами их получения и обработки.

Уметь:

- применять на практике сведения о использовании машиностроительных материалов и технологий в промышленности.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- способами формирования требуемой структуры и свойств современных конструкционных материалов.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	53	7,65	53
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет, 4
8.	Общий объем по учебному плану, час.	108	58,90	108
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Строение металлов. Диффузионные процессы в металле.	Общая характеристика и структурные методы исследования металлов, атомно-кристаллическая структура металлов, дефекты кристаллической решетки металлов. Законы диффузии Фика, решение уравнений диффузии, движение атомов и коэффициент диффузии, расчет частоты перескоков, вакансионный механизм, диффузия в твердых растворах замещения, диффузия по границам зерен и дислокациям, неравновесная концентрация дефектов.
P2	Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	Структура жидких металлов, процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах, гомогенная и гетерогенная кристаллизации, строение металлического слитка, диаграммы фазового равновесия, методы исследования структуры, система железо-углерод.
P3	Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов	Виды напряжений, механизмы пластической деформации, структурные изменения при холодной пластической деформации, механизм пластической деформации и упрочнения, разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру холоднодеформированного металла. Отжиг металла, возврат, рекристаллизация, разупрочнение металла. Общая характеристика механических свойств, свойства при статических испытаниях, свойства при динамических испытаниях, твердость, жаропрочность, усталость и изнашивание.
P4	Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка	Общие положения термической обработки, образование аустенита, распад аустенита, превращение аустенита в мартенсит, превращение при отпуске, влияние термической обработки на свойства стали. Практика термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Теория химико-термической обработки, строение диффузионного слоя, цементация стали, азотирование стали, цианирование стали, диффузионная металлизация.
P5	Конструкционные металлы и сплавы	Классификация легирующих элементов, влияние легирующих элементов на критические точки стали, классификация сталей, маркировка сталей, машиностроительные стали.
P6	Стали и сплавы с особыми свойствами	Основы легирования коррозионных сталей, коррозия, свойства и назначение коррозионноустойчивых сталей, Основы жаропрочности, легирование жаропрочных сталей

		и сплавов, жаропрочные стали, сплавы на основе никеля и кобальта. Основные свойства и классификация инструментальных сталей, стали для режущего инструмента, быстрорежущие стали, твердые сплавы, штамповые стали.
P7	Неметаллические материалы	Общие сведения о неметаллических материалах, пластические массы, композиционные материалы с неметаллической матрицей, резиновые материалы, клеящие материалы и герметики, неорганические материалы.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Номер п/п	Раздел, тема дисциплины	Наименование работы	Объем учебного времени, час.
1	P2	Изучение кристаллизации металлов и сплавов	8
2	P2	Изучение структуры сплавов системы железо-углерод	6
3	P3	Механические свойства материалов	4
4	P4	Изучение влияния термической обработки на структуру и свойства конструкционной стали	8
5	P7	Изучение свойств металлических порошков	8
Всего			34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Выбор конструкционного материала (25 вариантов).

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Сплавы и их структура (25 вариантов)

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа 1

1. Строение металлов. Диффузионные процессы в металле.
2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации
3. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов.
4. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка.

Контрольная работа 2

1. Конструкционные металлы и сплавы.
2. Стали и сплавы с особыми свойствами.
3. Неметаллические материалы

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Мультимедийное сопровождение лекций	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Самостоятельная работа студента по поиску и анализу электронных источников
P1						*						*
P2						*						*
P3						*						*
P4						*						*
P5						*						*
P6						*						*
P7						*						*

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Гуляев А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев .— 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Альянс, 2011 .— 643 с. : ил. — Указ.: с. 637-643 .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-903034-98-7.

2. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учеб. для техн. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева .— 5-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2009 .— 528 с. : ил. ; 22 см .— На обл. указано: изд. 4-е, перераб. — Предм. указ.: с. 521-523. — Библиогр. в конце ч. — Допущено в качестве учебника .— ISBN 978-5-903034-66-6.

3. Физическое металловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 651300 "Металлургия" / С. В. Грачев, В. Р. Бараз, А. А. Богатов, В. П.

Швейкин .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 548 с. : ил. ; 23 см .— Предм. указ.: с. 544-547. — Библиогр.: с. 542-543. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-321-00049-2.

5. Солнцев Ю. П. Материаловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям / Ю. П. Солнцев, Е. И. Прякин ; под ред. Ю. П. Солнцева .— 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2004 .— 736 с. : ил. ; 21 см .— (Учебник для вузов) .— Библиогр.: с. 733-735 .— ISBN 5-93808-075-4 : 288.10.

6. Волков Г. М. Материаловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по немашиностроит. направлениям / Г. М. Волков, В. М. Зуев .— 2-е изд., перераб. — Москва : Академия, 2012 .— 448 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) .— Глоссарий: с. 438-441 .— Библиогр.: с. 442 (16 назв.) .— ISBN 978-5-7695-8087-1.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=735>

2. Филиппов М. А. Материаловедение в автомобилестроении : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" / М. А. Филиппов, М. А. Гервасьев, А. С. Жилин ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015 .— 310 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 299-300 (16 назв.) .— ISBN 978-5-7996-1399-0.

3. Крашенинникова, Н.Г. Основы технологии порошковой металлургии : учебное пособие / Н.Г. Крашенинникова, С.Я. Алибеков, Г.П. Фетисов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 288 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1769-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459486>

4. Солнцев, Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С.А. Вологжанина ; под ред. Ю.П. Солнцева. - СПб. : Химиздат, 2007. - 784 с. - ISBN 978-5-93808-143-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98341>

9.2. Методические разработки

1. Барышев Е.Е. Изучение кристаллизации металлов и сплавов / Е.Е. Барышев, О.В. Савин, С.В. Лепихин. Методические указания к лабораторной работе №1 по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002. - 10с.

2. Барышев Е.Е. Изучение структуры сплавов системы железо-углерод / Е.Е. Барышев. Методические указания к лабораторной работе №2 по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002. - 12 с.

3. Барышев Е.Е. Изучение свойств металлических порошков / Е.Е. Барышев. Методические указания к лабораторной работе №4 по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006, - 26 с.

4. Барышев Е.Е. Механические свойства материалов / Е.Е. Барышев. Методические указания к лабораторной работе №3 по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007, - 14 с.

5. Барышев Е.Е. Сплавы и их структура / Е.Е. Барышев. Методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Материаловедение и технология материалов». Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007, 42 с.

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронная библиотека ГПНТБ СО РАН –
http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/index_2i4.html
Электронная библиотека МГУ – <http://lib.mexmat.ru/books/70273>
Книги для студентов – <http://robotlibrary.com/book>
Поисковые системы: «Google», «Yandex», «Rambler», «Aport»

Для самостоятельной работы студентов рекомендуется более детальное изучение дополнительной литературы в библиотеке Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; в библиотеке им. Белинского; в библиотеке Главы Екатеринбурга; Центральной городской библиотеке им. А.И. Герцена.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР УРФУ «Материаловедение и технология материалов»
URL: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewFiles/4689>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
1. Посещаемость	5 семестр, 16 неделя	30
2. Домашняя работа	5 семестр, 14 неделя	20
3. Расчетно-графическая работа	5 семестр, 8 неделя	30
4. Контрольная работа № 1	5 семестр, 7 неделя	10
5. Контрольная работа №2	5 семестр, 15 неделя	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5.		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
1. Защита лабораторной работы №1	5 семестр, 5 неделя	30
2. Защита лабораторной работы №2	5 семестр, 8 неделя	30
3. Защита лабораторной работы №3	5 семестр, 10 неделя	20
4. Защита лабораторной работы №4	5 семестр, 12 неделя	15
5. Защита лабораторной работы №5	5 семестр, 15 неделя	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для выполнения расчетно-графической работы

Пример:

1. Вычертите диаграмму состояния системы Pb-Mg (свинец-магний):
 - а) перечислите твердые фазы имеющиеся в рассматриваемой системе, дайте им краткую характеристику;
 - б) опишите фазовые превращения в сплаве с 70 %Pb, 30 %Mg при охлаждении;
 - в) определите для заданного сплава:
 - химический состав фаз (концентрацию компонентов в фазах) при температурах 400, 500, 650 °С;
 - количество каждой фазы в % при температуре 400 °С;
 - структурные составляющие при комнатной температуре.
2. Вычертите метастабильную диаграмму состояния системы железо-углерод (рис.П.1.7):
 - а) дайте определение фазам аустенит и цементит;
 - б) опишите фазовые превращения в сплаве с содержанием углерода 1,6% при охлаждении;
 - в) определите для заданного сплава:
 - химический состав фаз (содержание углерода в фазах) при температурах эвтектоидной, 1100, 1300 °С;
 - количество каждой фазы в % при температуре 1300 °С;
 - структурные составляющие при комнатной температуре.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Контрольная работа №1

Пример:

1. Какое утверждение неверно:
 - а. – Фаза – это однородная составляющая часть системы, имеющая определенный состав, кристаллическое строение, свойства и отделенная от остальных частей системы поверхностью раздела
 - б. – Фаза – это часть системы, имеющая определенный состав и кристаллическое строение
2. Кристаллизация начинается с:
 - а. – образования зародышей кристаллизации
 - б.- роста зерен

- в. – формирования дендритов
3. Размер зерна не зависит от:
- а. – скорости охлаждения жидкого металла
 - б. – степени перегрева металла над линией ликвидуса
 - в. – температуры плавления
 - г. – модифицирования
4. Твердый раствор – это:
- а. – механическая смесь компонентов
 - б. – фаза переменного состава
 - в. – фаза постоянного состава
 - г. – химическое соединение постоянного состава
5. Аустенит – это:
- а. – твердый раствор углерода в железе с ОЦК решеткой
 - б. – твердый раствор углерода в железе с ГЦК решеткой
 - в. – химическое соединение
6. Предел прочности это:
- а. – напряжение, вызывающее остаточное напряжение 0,2%
 - б. – напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца
 - в. – максимальное напряжение, соответствующее упругой деформации образца
7. В ходе первичной рекристаллизации происходит:
- а. – только снятие остаточных напряжений и устраняются искажения кристаллической решетки
 - б. – происходит образование новых мелких равноосных зерен, исчезает волокнистая структура металла
 - в. – происходит рост равноосных зерен за счет объединения более мелких
8. Чему равна температура рекристаллизации алюминия (температура плавления 667°C):
- а. – 103°C
 - б. – 376°C
 - в. – 267°C
9. Как происходит мартенситное превращение:
- а. – путем сдвига
 - б. – диффузионным путем
10. Каким видом термообработки является гомогенизация:
- а. – закалка
 - б. – нормализация
 - в. – отжиг
 - г. – отпуск
11. Нитроцементация – это процесс насыщения поверхности стали:
- а. – углеродом;
 - б. – азотом;
 - в. – азотом и углеродом;
 - г. – бором

Контрольная работа №2

Пример:

1. Машиностроительные стали это:

- а. – стали, применяемые для изготовления различных деталей машин, механизмов и конструкций в машиностроении и строительстве и обладающие определенными механическими, физическими и химическими свойствами
- б. – это сплавы на основе железа, в химический состав которых специально введены легирующие элементы, обеспечивающие при определенных способах производства и

обработки требуемую структуру и свойства

в - стали, предназначенные для изготовления различных деталей машин, механизмов и отдельных видов изделий

2. Валковая сталь это:

а - сталь с особыми свойствами

б- конструкционная сталь

в - инструментальная сталь.

3. Сталь 38ХМЗЮА:

а - имеет повышенное содержание азота;

б - автоматная сталь;

в - особовысококачественная сталь

г - высококачественная сталь.

4. Сталь ШХ15:

а - содержит 1,5% хрома

б - содержит 15% хрома

в - содержит 1,5% углерода.

5. Введение в сталь алюминия способствует:

а - образованию карбидов

б - расширению γ -области

в - расширению α -области.

6. Резина это:

а – материал на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений;

б - материалы, состоящие из двух компонентов и более, объединенных различными способами и сохраняющими при этом индивидуальные особенности

в - продукт вулканизации смеси каучука и серы

7. Клеи классифицируют по:

а – виду наполнителя

б - назначению

8.3.3. Примерные задания для выполнения домашней работы

Пример:

Собрать сведения о назначении, составе, строении, свойствах, режиме термообработки стали 50.

Назначение:

зубчатые колеса, прокатные валки, штоки, тяжело нагруженные валы, оси, бандажки, малонагруженные пружины и рессоры, лемехи, пальцы звеньев гусениц, муфты сцепления коробок передач, корпуса форсунок и другие детали, работающие на трение. . . .

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Общая характеристика и структурные методы исследования металлов
2. Атомно-кристаллическая структура металлов
3. Дефекты кристаллической решетки металлов.
4. Диффузионные процессы в металле.
5. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.
6. Процесс кристаллизации
7. Фазовые превращения в сплавах
8. Гомогенная и гетерогенная кристаллизации
9. Строение металлического слитка
10. Диаграммы фазового равновесия
11. Система железо-углерод.
12. Пластическая деформация.

13. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
14. Механические свойства металлов и сплавов
15. Рекристаллизация
16. Общие положения термической обработки
17. Образование аустенита, распад аустенита
18. Превращение аустенита в мартенсит
19. Превращения стали при отпуске
20. Практика термической обработки
21. Химико-термическая обработка
22. Классификация легирующих элементов
23. Классификация сталей, маркировка сталей
24. Специальные стали
25. Инструментальные стали
26. Общие сведения о неметаллических материалах
27. Пластические массы
28. Композиционные материалы
29. Резиновые материалы, клеящие материалы и герметики

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Основа производственных технологий	Код модуля 1134767 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Барышев Евгений Евгеньевич	д.т.н., с.н.с.	зав.кафедрой	Безопасность жизнедеятельности	
2	Дряхлова Ирина Александровна		ст.препод	Безопасность жизнедеятельности	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Метрология» входит в состав модуля «Основа производственных технологий».

Содержание дисциплины предполагает изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации. Рассматриваются организационные, научные, технические и нормативные основы метрологии и метрологического обеспечения, а также методы и средства измерений физических величин.

Приводятся основные положения национальной системы стандартизации и схемы обязательной и добровольной сертификации, правила и порядок ее проведения.

Курс состоит из лекций и лабораторных работ. На лекционных занятиях для улучшения усвоения теоретического материала используются презентации, разработанные в программе PowerPoint, которые соответствуют рабочей программе курса. Презентации включают цветные слайды, состоящие из текста, рисунков и видео. Презентации также предназначены для самостоятельного изучения совместно с рекомендуемой литературой.

Лабораторные работы включают обработку результатов измерений, оценку погрешностей результатов измерений, работу с нормативной и технической документацией, выбор средств измерений, изучение этапов проведения аккредитации измерительной лабораторий.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.7 – Основа производственных технологий 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

– ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;

– ПК-27 - знанием элементов порядка функционирования системы обеспечения пожарной безопасности и Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, их основных задач, структуры и системы управления, способностью планирования мероприятий ГО органами управления и подразделений ГПС и ввода в действие планов в условиях ЧС;

– ПК-34 - способностью осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности;

– ПК-58 - способностью анализировать и оценивать работу органов ГПН по основным направлениям деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы метрологии;
- принципы построения средств измерения физических величин;
- методы измерения электрических и неэлектрических величин;
- нормативно-правовую базу обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации;
- принципы работы и конструкции первичных преобразователей, их роль в измерении неэлектрических величин и в системах автоматического регулирования и управления.

Уметь:

- использовать технические средства измерений для контроля рабочих процессов.
- использовать инструкции, описания, технические паспорта устройств и установок;
- определять погрешности результатов измерений и оценивать погрешности средств измерений;
- проводить поверку и калибровку основных измерительных приборов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками измерения основных физических параметров;
- методиками поверки и калибровки средств измерений.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	39	7,65	39
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	108	60,98	108
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на

консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы метрологии.	<p>Введение. Краткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации, сертификации и измерительной техники.</p> <p>Предмет, цели и задачи курса, роль и место метрологии в обеспечении качества продукции. Понятие метрологии, ее сущность и назначение, основные термины. Физическая величина как объект измерения. Определения физической величины, размера, размерности, единицы измерений. Международная система СИ и внесистемные единицы.</p> <p>Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны основных единиц СИ. Документы ГСИ по применению единиц величин.</p> <p>Шкалы, применяемые для измерений. Модель измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основы теории погрешностей, понятия погрешности и неопределенности результата измерения.</p> <p>Погрешности средств измерений. Классификация. Количественные оценки. Экспериментальная оценка погрешностей. Погрешности результатов измерений. Оценка погрешности прямых многократных, прямых однократных и косвенных измерений. Характеристики качества измерений. Основные постулаты метрологии. Понятие измерительной задачи.</p> <p>Нормированные метрологические характеристики и классы точности средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Выбор средств измерений.</p> <p>Средства измерений. Классификация средств измерений. Информационно-измерительные сигналы. Понятие о сигналах. Формы сигнала и их метрологические особенности.</p> <p>Измерительные преобразователи. Основные требования к измерительным преобразователям. Структурная схема измерительного устройства. Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей. Функция преобразования измерительного преобразователя. Чувствительность измерительного прибора, состоящего из последовательного ряда измерительных преобразователей. Методы</p>

		измерительных преобразований.
P2	Измерения электрических величин	<p>Классификация измерительных приборов. Общие структурные элементы и основные параметры средств измерения.</p> <p>Средства электрических измерений. Аналоговые приборы: электромеханические, электронные, электронно-лучевые. Структурные схемы, области применения, нормируемые метрологические характеристики.</p> <p>Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Структурная схема ЦИП, погрешности, нормируемые метрологические характеристики. Достоинства и недостатки цифровых измерительных приборов. Классификация ЦИП. Области применения.</p> <p>Методы электрических измерений. Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Методы измерения электрических напряжений, токов, сопротивлений, индуктивностей, емкостей. Измерение мощности, энергии, частоты, периода и сдвига фаз. Метрологические характеристики.</p>
P3	Электрические измерения неэлектрических величин	<p>Средства измерения неэлектрических величин. Применение электрических приборов для измерения неэлектрических величин. Структурные схемы электрических приборов для измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин. Функция преобразования. Влияние внешних факторов на выходной сигнал преобразователя. Основные свойства измерительных преобразователей. Классификация измерительных преобразователей.</p> <p>Механические упругие измерительные преобразователи. Биметаллические термопреобразователи.</p> <p>Резистивные преобразователи механических величин. Контактные преобразователи. Реостатные преобразователи. Тензорезисторы.</p> <p>Пьезоэлектрические преобразователи. Область применения пьезоэлектрических преобразователей.</p> <p>Пьезоэлектрические преобразователи силы, давления и ускорения. Емкостные преобразователи. Назначение и конструкции емкостных преобразователей. Электромагнитные преобразователи. Индуктивные, трансформаторные и индукционные электромагнитные преобразователи.</p> <p>Магнитоупругие преобразователи.</p> <p>Тепловые преобразователи. Принцип действия. Конструкции тепловых преобразователей.</p> <p>Термоэлектрические преобразователи. Сущность</p>

		<p>термоэлектричества. Материалы, применяемые в промышленных термopарax.</p> <p>Методы измерения неэлектрических величин. Методы измерения температуры, шума, вибрации, освещенности. Измерение давления и расхода жидкостей и газов, параметров движения, механических усилий и напряжений. Метрологические характеристики. Методики измерений.</p> <p>Информационно-измерительные системы. Общие сведения об информационно -измерительных системах.</p>
P4	Обеспечение единства измерений	<p>Нормативно-правовая база в области обеспечения единства измерений, основные требования закона «Об обеспечении единства измерений»</p> <p>Понятие единства измерений и способов его обеспечения. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Состав и структура государственной метрологической службы. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Утверждение типа средств измерений и типа стандартных образцов. Метрологический надзор. Метрологическая экспертиза. Поверка средств измерений, аттестация методик. Метрологические службы организаций. Калибровка средств измерений. Воспроизведение и передача размера единиц величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений. Поверочные схемы. Классификация эталонов. Аккредитация на право поверки, калибровки и испытаний. Национальная система аккредитации</p>
P5	Основы технического регулирования	<p>Техническое регулирование как фактор конкурентоспособности. Правовые основы технического регулирования в РФ. Основные требования закона РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области технического регулирования.</p> <p>Обязательные и добровольные требования к объектам технического регулирования. Технические регламенты. Стандартизация и оценка соответствия как инструменты повышения экспортного потенциала. Основные требования закона РФ «О стандартизации в РФ». Цели, функции, принципы и методы стандартизации. Документы и участники национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации в РФ, международные организации в области стандартизации.</p> <p>Оценка соответствия – элемент системы технического регулирования. Сущность оценки соответствия, основные термины, формы оценки соответствия.</p>

		<p>Подтверждение соответствия: цели и принципы, виды и формы подтверждения соответствия, знаки обращения продукции и знаки соответствия.</p> <p>Сертификация: объекты и участники сертификации, схемы и система сертификации, порядок проведения сертификации. Международные системы добровольной сертификации.</p> <p>Декларирование соответствия.</p>
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 6

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
		Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)							
Всего (час.)	Лекция							Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P1	Теоретические основы метрологии.	26	15	8	0	7	11	11	6	0	5	0	0															
P2	Измерения электрических величин	19	10	8	0	2	9	7	6	0	1	0	0												2	1		
P3	Электрические измерения неэлектрических величин	17	10	6	0	4	7	5	3	0	2	0	0												2	1		
P4	Обеспечение единства измерений	11	8	6	0	2	3	3	2	0	1	0	0												0			
P5	Основы технического регулирования	17	8	6	0	2	9	3	2	0	1	0	6	1											0			
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	90	51	34	0	17	39	29	19	0	10	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	
	Всего по дисциплине (час.):	108	51				57	В т.ч. промежуточная аттестация																	0	18	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

№	Раздел дисциплины	Тема занятия	Объем учебного времени, час.
1	P1	Понятия размера и размерности. Применение установленных множителей и приставок при записи результатов измерений.	2
2	P1	Оценка случайной погрешности и запись результата. Расчет поправочных коэффициентов для рабочих условий измерения	2
3	P1	Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений	3
4	P2	Использование обозначений классов точности приборов для оценки погрешности результата измерения	2
5	P3	Метрологические характеристики и методики измерений средств измерения неэлектрических величин	2
6	P3	Выбор средств измерений с целью обеспечения требуемой точности измерений	2
7	P4	Аккредитация измерительных лабораторий. Подготовка документов.	2
8	P5	Виды сертификатов. Системы сертификации. Знаки соответствия и знаки обращения на рынке	2
Итого			17

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Национальные стандарты: содержание, виды, категории (25 вариантов).

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)
Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа 1

Классы точности средств измерений (по индивидуальным заданиям).

Контрольная работа 2

Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики (по индивидуальным заданиям).

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Мультимедийное сопровождение лекций	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Самостоятельная работа студента по поиску и анализу электронных источников
P1						+						+
P2						+						+
P3						+						+
P4						+						+
P5						+						+

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
(Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров, обучающихся по направлениям подгот.: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-ва", "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-ва", "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2012 .— 813 с. : ил. — (Бакалавр) .— Библиогр.: с. 810-813 (69 назв.) .— Норматив. док.: с. 802-809 .— ISBN 978-5-9916-1561-7.

2. Метрология : учебник / под общ. ред. С. А. Зайцева .— М. : ФОРУМ, 2009 .— 461 с. : ил. — (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 453-456 (47 назв.) .— ISBN 978-5-91134-275-3.

3. Кузнецов В.А. Метрология / В. А. Кузнецов, Л. К. Исаев, И. А. Шайко ; под ред. В. А. Кузнецова .— М. : Стандартиформ, 2005 .— 298 с. : ил. — Библиогр.: с. 293-294 .— ISBN 5-7050-0481-8.

4. Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные системы обработки информации и управления", "Безопасность жизнедеятельности в техносфере", "Защита в чрезвычайных ситуациях", "Пожарная безопасность" / Э. Г. Миронов, Н. П. Бессонов .— Москва : КНОРУС, 2015 .— 422 с. : ил. — (Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 380-383 (70 назв.) .— ISBN 978-5-406-00912-3.

5. Сергеев А.Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник для вузов / А. Г. Сергеев .— М. : Высшее образование, 2008 .— 575 с. : ил. — (Основы наук) .— Рек. Учеб.-метод. об-нием .— Библиогр.: с. 572-575 (57 назв.) .— ISBN 978-5-9692-0214-6.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Грибов, В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.В. Грибов, Богданова.Н.В.. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98931>.

2. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

3. Николаев, М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090>

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>.

5. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69774>.

6. Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500)/ Архипов А.В., Берновский Ю.Н., Зекунов А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 447 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52057>

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ со свободным доступом по студенческому билету для студентов УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>).

2. Экологическое образование. Образование для устойчивого развития: <http://www.aseko.org>

3. Система образовательных федеральных порталов «Российское образование»: <http://www.edu.ru>

4. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www/rfbr.ru/rffi/ru/lib>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Ямщиков, Л. Ф. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ / Ямщиков Л.Ф. — ЭИ .— 2007 .— Электронное издание. Конспект лекций в MS PowerPoint для самостоятельной подготовки студентов .— в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=964>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В
РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашнее задание</i>	<i>Семестр 6, неделя 15</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа 1</i>	<i>Семестр 6, неделя 7</i>	<i>25</i>
<i>Контрольная работа 2</i>	<i>Семестр 6, неделя 17</i>	<i>25</i>
<i>Посещение занятий</i>	<i>Семестр 6, неделя 17</i>	<i>20</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Защита лабораторных работ по разделу 1</i>	<i>Семестр 6, неделя 10</i>	<i>12</i>
<i>Защита лабораторных работ по разделу 2</i>	<i>Семестр 6, неделя 14</i>	<i>52</i>
<i>Защита лабораторных работ по разделу 3</i>	<i>Семестр 6, неделя 15</i>	<i>12</i>
<i>Защита лабораторных работ по разделу 4</i>	<i>Семестр 6, неделя 16</i>	<i>12</i>
<i>Защита лабораторных работ по разделу 5</i>	<i>Семестр 6, неделя 17</i>	<i>12</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не планируется		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольных в рамках учебных занятий

Контрольная работа № 1 Классы точности средств измерений.

Определить погрешность результатов измерений, выполненных заданными средствами измерений, произвести расчет суммарной погрешности.

Контрольная работа № 2 Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики.

Ознакомиться с технической документацией на заданное средство измерений, определить классификационные признаки, нормированные метрологические характеристики.

8.3.2. Примерные задания для выполнения домашней работы

Домашняя работа №1 Национальные стандарты: содержание, виды, категории

Выполнить поиск и анализ заданных национальных нормативных документов. Определить: вид и категорию стандартов, объект и область стандартизации, основные положения, сферы применения стандартов. Указать изменения, принятые к заданным стандартам, сделать вывод о возможности использования стандартов.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

- Понятие метрологии, ее сущность, цели и назначение. Виды метрологической деятельности;
- Понятие единства измерений; способы его обеспечения;
- Понятие физической величины. Классификация физических величин;
- Терминологические документы в области метрологии;
- Классификация единиц измерений. Понятие системы единиц;
- Эталоны единиц физических величин и их место в обеспечении единства измерений;
- Основные и производные единицы Международной системы СИ;

- Внесистемные единицы и их применение;
- Математическая модель измерения (по различным шкалам);
- Понятия размера и размерности. Действия с размерностями;
- Кратные и дольные единицы;
- Понятие шкалы измерений. Виды шкал и их применение;
- Классификация средств измерений;
- Классификация видов измерений;
- Методы прямых измерений;
- Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;
- Классы точности средств измерений;
- Понятие погрешности и неопределенности результатов измерений;
- Виды погрешностей по закономерности проявления (случайная, систематическая и грубая погрешности) и способы их оценки;
- Обработка результатов прямых многократных измерений;
- Алгоритм обработки результатов косвенных измерений;
- Решение задач на оценку доверительной вероятности и выбор необходимого числа измерений для обеспечения заданной точности;
- Введение аддитивных и мультипликативных поправок;
- Сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений;
- Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений;
- Система испытаний и утверждения типа средств измерений и стандартных образцов;
- Основные нормативные документы по проведению метрологической экспертизы проектов стандартов и технической документации;
- Стандартизация и аттестация методов (методик) измерений;
- Поверка и калибровка средств измерений;
- Требования к метрологическим службам различного уровня и их аккредитация;

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются