

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы исследования структуры металлов

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.04.01

(цифр согласно ФГОС)

Машиностроение

и наименование направления подготовки или специальности)

Оборудование и технология сварочного производства

наименование профиля, специализации или магистерской подготовки


форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета, протокол № 11 «27» июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «31» августа 2016 г. Протокол № 1.

Зав. кафедрой МТиО

 Яцун Е.И.

Разработчик программы
к.т.н., доц. кафедры МТиО

 Романенко Д.Н.


Согласовано:

Директор научной библиотеки

 Макаровская В.Г.


Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета, протокол № 5 «30» июля 2017 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «31» 08 2017 г. Протокол № 2.

Зав. кафедрой МТиО

 Яцун Е.И.


Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «25» июля 2018 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 08 2018 г. Протокол № 1.

и.о. Зав. кафедрой МТиО

 С.А. Чвахов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета, протокол № 9 «25» июля 2018 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «21» 06 2019 г. Протокол № 14.

и.о. Зав. кафедрой МТиО

 С.А. Чвахов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» февраля 2020 г. на заседании кафедры МТиО 06.07.2020 протокол № 13

Зав. кафедрой

 С.А. Чвахов
(фамилия кафедр, дата, номер протокола)

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является углубленное рассмотрение вопросов изучения современных методов исследования структуры металлов

1.2 Задачи дисциплины

- изучить физические основы работы современных приборов для исследования структуры металлов и сплавов и аттестации их физико-механических свойств после различных видов обработки;
- освоить основные экспериментальные методы аттестации структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов после различных термических и термомеханических обработок металлических материалов с учетом нормативных требований и показателей эффективности и перспективности последующего использования исследуемых изделий;
- освоить навыки анализа результатов экспериментальных исследований на различном современном оборудовании металлических материалов в условиях термических и термомеханических нагрузок с использованием компьютерных технологий;
- приобрести практические навыки обработки и сопоставления результатов экспериментальных измерений структурных и физико-механических характеристик на разных масштабных уровнях для выявления взаимосвязи между ними;
- научиться разрабатывать планы проведения испытаний, а также анализа достоверности результатов измерений, испытаний и контроля в соответствии с нормативными требованиями;
- осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающими на предприятие материальными ресурсами.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны

знать:

- физические основы работы современных приборов для исследования структуры металлов и сплавов и аттестации их физико-механических свойств после различных видов обработки;
- основные экспериментальные методы аттестации структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов после различных термических и термомеханических обработок металлических материалов с учетом нормативных требований и показателей эффективности и перспективности последующего использования исследуемых изделий;
- взаимосвязь различных характеристик структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов, полученные на основании комплексных исследований.

уметь:

- анализировать полученные на разных современных приборах экспериментальные данные о структурных и физико-механических характеристиках с использованием компьютерных технологий;
- выявить взаимосвязь различных характеристик структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов, полученные на основании комплексных исследований;
- разрабатывать планы проведения испытаний металлических материалов и получения достоверных результатов измерений в соответствии с нормативными требованиями;
- осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающими на предприятие материальными ресурсами;

владеть:

- методиками измерений и обработки различных структурных и физико-механических характеристик металлических материалов;

- методами анализа полученных результатов испытаний и измерений металлов и сплавов на различном оборудовании.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и проектированию (**ОК-1**);

- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (**ОПК-2**);

- способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (**ПК-8**).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Современные методы исследования структуры металлов» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.1.2 базовой части учебного плана подготовки 15.04.01 Машиностроение, изучаемую на 1 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа

Таблица 3 - Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,8
в том числе:	
лекции	0
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
экзамен	0
зачет	0,8
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	
лабораторные занятия	
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,2
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Лекции по дисциплине «Современные методы исследования структуры металлов не предусмотрены

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение.	Основные понятия
2	Металлографический анализ	Металлографический микроскоп. Возможности микроструктурного анализа сплавов Приготовление микрошлифов. Изучение микроструктур
3	Металлографические исследования	Растровая (сканирующая) электронная микроскопия (РЭМ). Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью РЭМ
4	Электронная микроскопия	Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью ПЭМ
5	Рентгеновские методы анализа	Рентгеноспектральный анализ Аппаратура Применение. Рентгеноструктурный анализ. Методы рентгеновской съёмки кристаллов. Применение

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Разделы (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля	Компетенции
		лек., час	№, лаб.	№, пр.			
1	Введение.				У 1-4, МУ 1	С2,Р2	ОК-1, ОПК-2, ПК-8
2	Металлографический анализ			1	У 1-4, МУ 1	С4, Р4	ОК-1, ОПК-2, ПК-8
3	Металлографические исследования			1	У 1-4, МУ 1	С8,Р8	ОК-1, ОПК-2, ПК-8
4	Электронная микроскопия			2	У 1-4, МУ 1	С10,Р10	ОК-1, ОПК-2, ПК-8
5	Рентгеновские методы анализа			3	У 1-4, МУ 1	С14, Р14	ОК-1, ОПК-2, ПК-8

С - собеседование, Т - тест, Р - реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические работы

№	Наименование и краткое содержание темы	Объём, час
1	Металлографические исследования Металлографические микроскопы. Микроскопический анализ .Возможности микроструктурного	12

	анализа сплавов Приготовление микрошлифов. Изучение микро-структур	
2	Электронная микроскопия. Растровая (сканирующая) микроскопия (РЭМ). Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью РЭМ. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) . Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью ПЭМ	12
3	Рентгеновские методы анализа Рентгеноспектральный анализ. Аппаратура для рентгеноспектрального анализа. Применение рентгеноспектрального анализа. Рентгеноспектральный микроанализа. Рентгеноструктурный анализ .Методы рентгеновской съёмки кристаллов. Применение рентгеноструктурного анализа	12
ИТОГО		36

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Основные понятия	1 неделя	5,2
2	Металлографические исследования	2 -6 недели	10
3	Электронная микроскопия	6-10 недели	10
4	Рентгеновские методы анализа	11-18 недели	10
	Подготовка к зачету		
Итого			35,2

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных,' в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д. *типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и приказа Министерства образования и науки №301 от 5.04.2017 г. реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 30 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Практическая работа «Металлографические исследования. Металлографические микроскопы. Микроскопический анализ. Возможности микроструктурного анализа сплавов. Приготовление микрошлифов. Изучение микроструктур»	1. Создание малого коллектива (подгруппа студентов) при выполнении научно-учебной лабораторной работы. 2. Распределение конкретных задач по лабораторной работе между членами коллектива в зависимости от способностей и умений каждого. 3. Постановка задачи и концентрация внимания членов коллектива на ключевых вопросах лабораторной работы.	12
Итого:			12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенций	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и проектированию (ОК 1)	Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин; Дефектоскопия сварных швов; Технология и оборудование нанесения электроискровых покрытий;	Философия науки; Современные проблемы науки и производства; История и методология науки; Металлургические процессы в сварке; Металлургические процессы нанесения покрытий	

1	2	3	4
	Специальные методы упрочнения деталей		
Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК 2)	Основы нанотехнологий и наноматериалы; Оборудование для повышения износостойкости и восстановление деталей машин; Современные методы Исследования структуры металлов; Металловедение сварки	Металлургические процессы в сварке; Металлургические процессы нанесения покрытий	Новые конструкционные материалы; Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК 8)	Современные методы исследования структуры металлов	Компьютерные технологии в машиностроении	Менеджмент и маркетинг; Компьютерные технологии в машиностроении; Математические методы в инженерии; Методы и технология плучения упрочняющих и защитных покрытий

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции /этап (указывается название этапа)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОК-1/ начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков	Знать: специфику научного знания Уметь: приобретать систематические знания в выбранной области науки	Знать: Специфику научного знания; систему исследования структуры металлов Уметь: применять методы абстрактного мышления в профессиональной области;	Знать: Специфику научного знания; систему исследования структуры металлов; строение приборов Уметь: приобретать систематические знания в выбранной области науки;

1	2	3	4	5
	<p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Владеть: методами абстрактного мышления при анализе</p>	<p>специфику научного знания, основные методы абстрактного мышления</p> <p>Владеть: Методами абстрактного мышления при анализе профессиональной учебной, научной и методологической литературы, основными методами абстрактного мышления</p>	<p>дать собственную оценку изучаемого материала на основе методов абстрактного мышления;</p> <p>Владеть: Методами абстрактного мышления при анализе профессиональной научной и методологической литературы; основные методы абстрактного мышления</p>
ОПК-2 / начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: реальные возможности методов</p> <p>Уметь: соотнести план работ</p> <p>Владеть: объектно-ориентированным методом</p>	<p>Знать: реальные возможности выполнения планируемых работ</p> <p>Уметь: соотнести план работ с методологией научных исследований</p> <p>Владеть: объектно-ориентированным методом декомпозиции области и предмета исследования и задачами самообразования</p>	<p>Знать: реальные возможности выполнения планируемых работ; нормативно-технические акты</p> <p>Уметь: Составлять иерархическую структуру компонентов области и предмета исследования; соотнести план работ с методологией научных исследований</p> <p>Владеть: Навыками составления сетевого плана решения исследовательских и образовательных задач; научно-технической стилистикой письменного языка</p>
ПК-8/ начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p>	<p>Знать: Методы и методики проведения численных и экспериментальных исследований</p>	<p>Знать: Методы и методики проведения численных и экспериментальных исследований, статистического анализа и обработки полученных результатов</p>	<p>Знать: Методы и методики проведения численных и экспериментальных исследований, статистического анализа и обработки полученных результатов; способен</p>

1	2	3	4	5
	<p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>Уметь: Пользоваться методиками математического моделирования техпроцессов</p> <p>Владеть: Способностью организовать и проводить научные исследования методом математического и физического моделирования технологических процессов и оборудования</p>	<p>Уметь: Пользоваться методиками математического и физического моделирования технологических процессов и оборудования</p> <p>Владеть: Навыками математического и физического моделирования технологических процессов и оборудования</p>	<p>самостоятельно применять полученные знания для организации и проведения научных исследований</p> <p>Уметь: Пользоваться методиками математического и физического моделирования технологических процессов и оборудования; выбирать необходимые средства</p> <p>Владеть: Навыками математического и физического моделирования технологических процессов и оборудования; способностью организовать и проводить научные исследования методами математического и физического моделирования</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение.	ОК-1, ОПК-2, ПК-8	СРС	собеседование	1-15	Согласно табл. 7.2
2	Металлографический анализ	ОК-1, ОПК-2, ПК-8	СРС, практическая работа	собеседование	16-35	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к пр. №1		
3	Металлографические исследо-	ОК-1, ОПК-2, ПК-8	СРС, практические	собеседование	36-55	Согласно табл. 7.2

	вания		ская работа	кон- трольные вопросы к пр. №1		
4	Электронная микроскопия	ОК-1, ОПК-2, ПК-8	СРС, практиче- ская работа	собесе- дование кон- трольные вопросы к пр. №2	56-78	Согласно табл. 7.2
5	Рентгеновские методы анализа	ОК-1, ОПК-2, ПК-8	СРС, практиче- ская работа	собесе- дование кон- трольные вопросы к пр. №3	79-100	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 2. «Металлографический анализ»:

1. Укажите, пользуясь таблицей классификации, какие марки сталей из перечисленных: У6, 60Г, 12Х18Н10Т, 20ХГСА, можно применять, исходя из условий их работы, для изготовления:

- 1) Сварных конструкций.
- 2) Детали пищевой промышленности.
- 3) Пружин, рессор.
- 4) Ручного инструмента.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Металлографические исследования»:

- a. Пути повышения прочности и пластичности металла. Наклёп, возврат и рекристаллизация. Изменение структуры металла при деформации.
- b. Перлитное превращение, характеристика сорбита и тростита, их свойства. Промежуточное и мартенситное превращения, характеристика мартенсита. Остаточный аустенит.
- c. Превращение при отпуске закалённой стали. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закалённой стали. Отпускная хрупкость.
- d. Химико-термическая обработка стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионное насыщение различными металлами.

Примерные темы рефератов:

1. Виды дефектов. Классификация. Влияния на свойства.
2. Процесс кристаллизации сплавов. Фазовые превращения в твёрдом состоянии.
3. Основы тройных диаграмм состояния.
4. Сравнительный анализ экономической эффективности применения различных конструкционных материалов и методов их упрочнения.
5. Азотирование стали. Механизм образования и строения азотного слоя. Свойства стали.
6. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного, мартенсито-перлитного и аустенитного класса.
7. Литейные сплавы. Углеродистые и легированные конструкционные литейные сплавы. Высокопрочные литейные сплавы.

8. Алюминий и его сплавы.

9. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1. Металлографические исследования Металлографические микроскопы. Микроскопический анализ .Возможности микроструктурного анализа сплавов Приготовление микрошлифов. Изучение микроструктур	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2. Электронная микроскопия. Растровая (сканирующая) микроскопия (РЭМ).Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью РЭМ. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) . Принцип действия. Задачи, решаемые с помощью ПЭМ	4		8	
Практическое занятие №3. Рентгеновские методы анализа Рентгеноспектральный анализ. Аппаратура для рентгеноспектрального анализа. Применение рентгеноспектрального анализа. Рентгеноспектральный микроанализа.	4		8	

Рентгеноструктурный анализ .Методы рентгеновской съёмки кристаллов. Применение рентгеноструктурного анализа				
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учебник / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепахина. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2011. - 448 с.
2. Акулова, Л.Ю. Материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Ю. Акулова, А.Н. Бормотов, И.А. Прошин. - Пенза: ПензГТУ, 2013. – 234 с.// Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437130>

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Материаловедение и технология металлов [Текст]: учебник / под ред. Г. П. Фетисова. - 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 862 с.
4. Материаловедение [Текст]: учебник / Б. Н. Арзамасов [и др.]. - 7-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 648 с.
5. Схиртладзе, А.Г. Технологические процессы в машиностроении [Текст : учебник / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин, С. А. Сергеев. - 2-е изд., перераб. \ доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 524 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Современные методы исследования структуры металлов [Электронный ресурс]: методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 150700.61 «Машиностроение» для магистерской программы «Оборудование и технология сварочного производства» / Юго-Западный государственный университет; Кафедра материаловедения и сварочного производства; ЮЗГУ; сост. Ю. А. Артеменко. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 44 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Для более глубокого освоения дисциплины и знакомства с последними достижениями в об-

ласти современных методов исследования структуры металлов рекомендуется использовать:

- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов».
- Журнал «Сварочное производство».
- Журнал «Вестник машиностроения».
- Журнал «Упрочняющие технологии и покрытия».
- Журнал «СТИН».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Металлист - www.metalist.ru;
- Современные технологии - www.cot.spb.ru;
- Инструмент - www.tecnolog.ru;
- Технология металлов - www.tmet.ru.
- <http://www.svarkainfo.ru> — сайт, включающий разделы, такие как* оборудование, технология сварки, а также виртуальная библиотека с различными ГОСТами, фильмами и книгами по сварке для студентов.
- <http://interwelding.ru> — сайт, посвященный сварочному производству и сварочным технологиям.
- <http://websvarka.ru> — сайт, где можно ознакомиться с технологиями \ подробностями электрошлаковой, лазерной и электронно-лучевой сварки.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовке к занятиям придается самостоятельной работе с источниками и учебной литературой. Такие занятия направляют студентов на комплексное рассмотрение всех сторон изучаемой дисциплины. Они дают возможность студентам эффективно усваивать учебные материалы, овладевать первоисточниками и научной литературой, помогают развивать предметную устную речь, графический язык и приобретать навыки публичного выступления. Главным условием освоения курса является тщательная подготовка студента к каждому занятию.

В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого графического изложения своих мыслей по предложенной тематике преподаватель в ходе занятий может проводить письменный контрольный опрос, тестирование.

Практическое занятие может включать в себя элементы индивидуального собеседования. Преподаватель должен осуществлять индивидуальный контроль работы студентов; давать соответствующие рекомендации; в случае необходимости помочь студенту составить индивидуальный план работы по изучению технологий конструкционных материалов. В процессе подготовки к лабораторному и практическому занятию студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Самостоятельная работа - это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку презентаций, докладов и сообщений на занятиях, написание рефератов, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice;
Kaspersky Endpoint Security Russian Edition

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, и лаборатории кафедры машиностроительных технологий и оборудования, оснащенные следующим оборудованием:

- Аппарат для резки, сварки металлов "Мультиплаз-2500" №050642 (39900);
- Компьютеризированное устройство для квалификационного контроля и аттестации электросварщиков дуговой сварки ТДС-06;
- Малоамперный дуговой тренажер сварщика Гефест 1М;
- Аппарат ручной аргонодуговой сварки TIG и ручной дуговой сварки штучными электродами;
- Полуавтомат сварочный со встроенным микропроцессором;
- Аппарат плазменной резки со встроенным компрессором;
- Полуавт-т свар. А765 с ПСГ-500 Первоуальск ПО-524;
- Микроскоп МИМ-7 Воронеж Югостоктехмонтаж ПО-58;
- Микротвердомер МТ-3

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2				1	31.08.17	Протокол №2 заседания кафедры МТиО от 31.08.17
2		4			1	31.08.17	Приказ ЮЗГУ №576 от 31.08.2017
3		7			1	31.08.17	Приказ Министерства образования и науки №301 от 5.04.2017