Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «**Технология и автоматизация сварочного производства**»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ Щербич С.Н. /
10 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Методы исследования конструкционных материалов

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

15.04.01 Машиностроение

Направленность:

Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		2	3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**12**	**8**	**4**
Лекции	4	4	-
Лабораторные работы	8	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**132**	**64**	**68**
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	87	46	41
Подготовка к экзамену.	45	18	27
Вид промежуточной аттестации	**Зачет, экзамен**	**зачет**	**экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**72**	**72**

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		2	3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**18**	**4**	**14**
Лекции	10	4	6
Лабораторные работы	8		8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**126**	**68**	**58**
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	45	23	22
Подготовка к экзамену, зачету.	45	27	18
Контрольная работа	36	18	18
Вид промежуточной аттестации	**Зачет, экзамен**	**зачет**	**экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**72**	**72**

профессиональной деятельности (ПК-11);
-способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении (ПК-13);
- Способностью к выбору рациональных режимов и инструментов для формообразования, средств технологического оснащения, средств автоматизации и механизации производства, методов и средств контроля качества, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление (ПКД-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
Знать: свойства конструкционных материалов, основные физические процессы, лежащие в основе методов исследования различных свойств и диагностики конструкционных материалов, свойства конструкционных материалов, основные физические процессы, лежащие в основе методов исследования различных свойств и диагностики конструкционных материалов (для-ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПКД-2);

Уметь: оценивать эффективность различных методов исследования и выполнять типовые операции по исследованию свойств, проводить обработку результатов исследования, оценивать эффективность различных методов исследования и выполнять типовые операции по исследованию свойств, проводить обработку результатов исследования (для-ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПКД-2);

Владеть: навыками работы с техникой контроля основных свойств материалов и навыками работы с аппаратурой для исследования свойств, навыками работы с техникой контроля основных свойств материалов и навыками работы с аппаратурой для исследования свойств (для-ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПКД-2);

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Металлы и сплавы в машиностроении	1,5	-
		Рубежный контроль №1	0,5	
	2	Методы исследования структуры и	1,5	4

		физических свойств материалов		
		Рубежный контроль № 2	0,5	-
Рубеж 2	3	Механические свойства материалов и методы их исследования	1,5	2
		Рубежный контроль №3	0.5	
	4	Диагностика и прогнозирование работоспособности сварных соединений	1,5	2
		Рубежный контроль № 4	0,5	
			4	8

Заочная форма

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Металлы и сплавы в машиностроении	2	
2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	2	
3	Механические свойства материалов и методы их исследования	3	4
4	Диагностика и прогнозирование работоспособности сварных соединений	3	4
		10	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции
1	Металлы и сплавы в машиностроении	Классификация сталей и сплавов по структуре, свойствам и области применения. Конструкционная прочность материалов.
2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	Металлографические методы исследования, оптическая микроскопия. Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.
3	Механические свойства материалов и методы их исследования	Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов.
4	Диагностика и прогнозирование работоспособности сварных соединений	Виды разрушения материалов. Механизмы зарождения трещин. Силовые деформационные критерии локального разрушения. Методы диагностики.

4.3. Содержание лабораторных работ

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма	Заочная форма

2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	Металлографическое исследование материалов. Макроанализ.	4	
3	Механические свойства материалов и методы их исследования	Механические свойства материалов. Статические и динамические методы определения характеристик материалов.	2	4
4	Диагностика и прогнозирование работоспособности конструкций	Метод металлических пленок.	2	4
		Всего:	8	8

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работы выполняется согласно методических рекомендаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения

преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям (для очной, заочной формы), к рубежным контролям (для очной формы), выполнение контрольной работы (для заочной формы), подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы
Очная форма

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**64**
Металлы и сплавы в машиностроении	16
Методы исследования структуры и физических свойств материалов	16
Механические свойства материалов и методы их исследования	16
Диагностика и прогнозирование работоспособности сварных соединений	16
Подготовка к лабораторным работам (по 5 часов на каждую лабораторную работу)	**15**
Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	**8**
Подготовка к зачету, экзамену	**45**
Всего:	**132**

Заочная форма

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**35**
Металлы и сплавы в машиностроении	8
Методы исследования структуры и физических свойств материалов	9
Механические свойства материалов и методы их исследования	9
Диагностика и прогнозирование работоспособности сварных соединений	9
(подготовка к лабораторным работам (по 5 часов на занятие)	10
Контрольная работа	36
Подготовка к зачету, экзамену	**45**
Всего:	**126**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения);
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения);
3. Отчеты по лабораторным работам (для очной, заочной формы обучения);
4. Банк тестовых заданий к экзамену.
5. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине для очной формы обучения

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 2 семестр (очная форма обучения)					
		Посещение лекций	Защита лабора-торных работ	Посещение лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	зачет
	Балльная оценка	до 5	до 7	до 6	до 20	до 20	до 30
	Примечания	Всего 10	Всего до	Всего 6	Провод	Проводи	Всег

		баллов 2 лекции по 5 баллов	14 баллов (по 14 баллов за каждую лабораторную работу)	баллов (по 6 балла за каждую лабораторную работу)	ится на 1-м лекционном занятии Всего 20 баллов	тся на 4-м лекционном занятии Всего 20 баллов	о 30 баллов
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения). Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «автоматически» оценки «зачтено». По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.					

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине для очной формы обучения

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="5">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3">Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)</td><td colspan="5">Распределение баллов за 3 семестр (очная форма обучения)</td></tr>
<tr><td>Посещение лекций
Защита лабораторных работ</td><td>Посещение лабораторных работ</td><td>Рубежный контроль 1</td><td>Рубежный контроль 2</td><td>экзамен</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка</td><td>до 9</td><td>до 6</td><td>до 20</td><td>до 20</td><td>до 30</td></tr>
<tr><td></td><td>Примечания</td><td>Всего до 18 баллов (по 9 баллов за каждую лабораторную работу)</td><td>Всего 12 баллов (по 6 балла за каждую лабораторную работу)</td><td>Проводится на 1-м лекционном занятии Всего 20 баллов</td><td>Проводится на 4-м лекционном занятии Всего 20 баллов</td><td>Всего 30 баллов</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена</td><td colspan="5">60 и менее баллов – неудовлетворительно;
61…73 – удовлетворительно;
74… 90 – хорошо;
91…100 – отлично</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине
Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.</td><td colspan="5">Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения).
Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:
- 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно».
По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для</td><td colspan="5">В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</td></tr>
</table>

	получения недостающих баллов в конце семестра	Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Экзамен, зачет проводится в устной форме, время на подготовку 1 час, обучающийся должен ответить на 3 вопроса (за правильность и полноту ответов до 10 баллов за каждый вопрос).

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучаемыми основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей №1 и № 2 из 10 вопросов (до 2 баллов за один вопрос).

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, зачета а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

Балльная оценка ответа обучающегося на промежуточной аттестации (экзамене)

Полнота ответа на вопросы билета	Оценка по 30 бальной шкале
Получены полные ответы на вопросы билета	25-30
Получены достаточно полные ответы на все вопросы билета	18-24
Получены неполные ответы на все или часть вопросов билета	11-17
Получены фрагменты ответов на вопросы билета или вопросы не раскрыты	0

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена, зачета

Пример тестового задания для рубежного контроля 1

1. Что определяют при механических испытаниях материалов?

а) химический состав
б) механические характеристики
в) теплопроводность
г) радиоактивность

2. Чем является магний для алюминия?

а) катализатором
б) травителем
в) модификатором
г) индентером

3. Что такое макроанализ?

а) определение свойств материала невооруженным глазом
б) определение строения материала невооруженным глазом или при небольших увеличениях (до 30 раз) микроскопа или лупы
в) изучение микрошлифов невооруженным глазом
г) нет правильных ответов

4. Какие свойства приобретает малоуглеродистая сталь в результате наклепа?

а) становится хрупкой
б) становится более пластичной
в) становится более прочной
г) не меняет своих свойств

5. Что дает режим полизованногосвета ?

а) повышение контраста
б) цветное изображение
в) показывает ориентировку кристаллов
г) повышение четкости

6. Какая операция термической обработки стали обеспечивает наибольшую твердость ?
а) нормализация
б) закалка

в) отжил
г) не полный отжиг

7. Как повлияет перегрев металл на его проводимость?

а) увеличится
б) уменьшится
в) не изменится
г) нет правильных ответов

8. Какие характеристики материалов определяют пути механических испытаний ?

а) характеристики химической активности
б) характеристики электрической проводимости
в) характеристики прочности и пластичности
г) характеристики коррозионной стойкости

9. Линейная деформация характеризуется:

а) жестким перемещением
б) относительным удлинением
в) линейным напряжением
г) пластичностью

10. Пределом текучести называется напряжение которого относительная остаточная деформация составляет:

а) 0,2% б) 2% в) 4% г) 5%

11. Тарировка датчиков тензометров проводится с целью определения:

а) диапозона применения
б) тензочувствительности
в) прочности
г) надежности

12. Какая сталь относится к заэвтектоидным ?

а) ст. 1КП б) У10А в) 10ПС г) А11

13. Принцип работы электронной пушки основан на:

а) термоэмиссии электронов

б) фотоэлектронной эмиссии
в) автономной эмиссии
г) автоэлектронной эмиссии

14. В чем заключается преимущество растрового электронного микроскопа ?

а) большая глубина
б) высокая разрешающая способность
в) универсальность применения
г) все перечисленное

Пример тестового задания для рубежного контроля 2

1. Назначение модификаторов

а) увеличение степени переохлаждения расплава
б) уменьшение влияния вредных примесей
в) увеличение скорости охлаждения
г) уменьшение размера зерна металла

2. Какое из напряжений не считается опасным?

а) предел прочности
б) предел текучести
в) предел пропорциональности
г) предел длительной прочности

3. Тензометры применяют для определения:

а) скорости течения материала
б) деформаций и перемещений
в) интенсивности напряжений
г) траектории главных напряжений

4. Чему равно увеличение оптического микроскопа?

а) увеличению объектива
б) произведению х объектива на х окулляра
в) размером цифровой камеры
г) нет правильных ответов

5. Какую структуру имеют эвтектоидные стали?

а) ферритно-перлитную

б) перлитную
в) перлитно-цементитную
г) аустенитно-цементитную

6. Что позволяет режим темного поля ?

а) различать мелкие детали структуры
б) повысить разрешающую способность
в) увеличить контраст изображения
в) получить цветное изображение

7. Как изменяются механические свойства стали с повышением температуры отпуска ?

а) прочность повышается /// пластичность понижается
б) прочность понижается /// пластичность понижается
в) прочность понижается /// пластичность повышается
г) прочность повышается /// пластичность повышается

8. Какую диаграмму строят при механических испытаниях ?

а) диаграмму электропроводности
б) диаграмму относитбельной стоимости
в) диаграмму растяжения-сжатия
г) диаграмму Пурбэ

9. Между какими величинами устанавливает зависимость диаграмма растяжения ?

а) напряжения и температурой
б) напряжением и деформацией
в) усилениями и напряжением
г) усилениями и деформацией

10. Какая из характеристик стали не относится к характеристикам прочности?

а) предел прочности
б) предел текучести
в) предел упругости
г) относительное остаточное удлинение

11. Для каких материалов не следует вычислять условный предел текучести $\sigma_{0,2}$?

а) для всех пластичных
б) для хрупких
в) для материалов, имеющих площадку текучести
г) для всех материалов

12. К какой категории качества принадлежит ст. 6СП ?

а) высококачественных сталей
б) качественных сталей
в) особовысококачественных сталей
г) сталей обыкновенного качества

13. Какие параметры структуры сталей можно оценить по магнитным свойствам ?

а) размер зерен
б) количество мартенсита
в) дисперсность цементита
г) все перечисленные

14. Почему вихретоковый метод преобладает в обследовании авиационной техники ?

а) наиболее простой
б) преобладают сплавы цветных металлов
в) из-за компактности приборов
г) наиболее надежный

Примерный список вопросов для подготовки к зачету

1. Роль металлов в современной технике. Тенденция создания и рационального выбора конструкционных материалов.
2. Конструкционная прочность материалов.
3. Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости.
4. Методы повышения конструкционной прочности.
5. Конструкционные углеродистые и легированные стали.
6. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
7. Металлургическое качество сталей.
8. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.
9. Легированные стали.
10. Методы исследования структуры и фазового состава.
11. Металлографические методы исследования.
12. Оптическая и электронная микроскопия.
13. Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.
14. Виды разрушения материалов. Механизмы зарождения трещин.

15. Трещиностойкость.
16. Термическая обработка стали.
17. Химико-термическая обработка стали.
18. Термомеханическая обработка.
19. Механические свойства материалов.
20. Статические и динамические методы определения характеристик материалов.
21. Испытание образцов на растяжение и сжатие.
22. Испытание на усталостную прочность.

Примерные вопросы к экзамену

1. Испытание на ударную вязкость.
2. Характеристики механических свойств металлов, определяемые при статических испытаниях.
3. Характеристики прочности и пластичности.
4. Методы и механизмы испытаний на растяжение.
5. Характеристики механических свойств, определяемые при динамических испытаниях.
6. Характеристики механических свойств, определяемые при циклических испытаниях.
7. Усталостная прочность.
8. Какие характерные точки имеет диаграмма растяжения стали?
9. Классификация методов исследования, их взаимосвязь, возможности и области применения.
10. Измерение микротвердости.
11. Характеристики материалов, описывающие их механические свойства.
12. Методы определения характеристик материалов.
13. Деформации и их виды.
14. Сущность методик определения твердости материалов.
15. Принципиальная схема испытания на изгиб.
16. Сопротивляемость материалов циклическим нагружениям.
17. Свойства и характеристики металлов и сплавов.
18. Метод тензочувствительных покрытий.
19. Особенности внутреннего строения металлов.
20. Типы элементарных кристаллических ячеек (решеток), в которые кристаллизируются металлы.
21. Влияние состава сплавов на их механические свойства.
22. Основные методы исследования свойств металлов.
23. Физические основы повышения механических характеристик материалов.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания

компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Бараз, В. Р. Физические основы упрочнения и разрушения материалов : учебное пособие / В. Р. Бараз, М. А. Филиппов. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-7996-1993-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1958387.
2. Власов, А. И. Методы микроскопии. Книга 1 : учебное пособие / А. И. Власов, К. А. Елсуков, Ю. В. Панфилов. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. - 280 с. - (Библиотека «Наноинженерия»). - ISBN 978-5-7038-3492-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2079957
3. Крашенинникова, Н. Г. Методы исследования механических свойств материалов : учебное пособие / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, Е. В. Алибекова. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. - 92 с. - ISBN 978-5-8158-2324-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2074377.

7.2. Дополнительная литература

1 Донских, С. А. Основы современного материаловедения / С. А. Донских, В. Н. Семин, - 2-е изд., переработанное и дополненное - Москва :Директ-Медиа, 2019. - 174 с. - ISBN 978-5-4499-0524-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1959222

2. Казаков, С.И. Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве : учебное пособие : [для студентов вузов, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 113, [1] с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 112-113. - ISBN 978-5-4217-0209- [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://hdl.handle.net/123456789/3803 - доступ из ЭБС КГУ.

3. Казаков, С.И. Проектирование сварных конструкций : учебное пособие / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 174, [1] с.: рис., табл. - ISBN 978-5-4217-0172-9. -[Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://hdl.handle.net/123456789/4657- доступ из ЭБС КГУ.

4. Петухова, Л. В. Организация испытаний : учебное пособие / Л. В. Петухова, С. М. Горюнова, Я. В. Денисова. - Казань : КНИТУ, 2019. - 108

с. - ISBN 978-5-7882-2882-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1904540

7.3. Методическая литература

1. Диагностика усталости и металлография сварных соединений : методические указания к выполнению лабораторных работ для магистрантов направления 15.04.01 "Машиностроение», направленности «Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения» / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства» ; [сост.: Т.П. Сорогина]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2019. - 30, [1] с.: рис., табл.URI: http://hdl.handle.net/123456789/5173- доступ из ЭБС КГУ.
2. Методы исследования конструкционных материалов : методические указания к выполнению лабораторных работ для магистрантов направления 15.04.01 «Машиностроение», направленности «Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения»; направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленности «Технология машиностроения» / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства» ; [сост.: Т.П. Сорогина]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2018. - 23, [1] с.: рис., табл.URI: http://hdl.handle.net/123456789/5159- доступ из ЭБС КГУ.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://window.edu.ru	Доступ к образовательным ресурсам на сайте Минобрнауки РФ
2	http://www.biblioclub.ru	Университетская библиотека ONLINE
3	http://www.cadfem-cis.ru/	Интернет-портал систем автоматизации инженерных расчетов
4	www.qooqle.ru	Поисковая система
5	www.elibrary.ru	Электронная библиотека
6	www.sciencedirect.com	Электронная библиотека
7	http://mech.math.msu.su	Электронная библиотека
8	h://webs varka.ru	Сварка и все о ее технологии, схемах, типах и сварочном оборудовании.
9	http://window.edu.ru/resource/797/77798	Введение в основы сварки.
10	http://window.edu.ru	Единое окно образовательных ресурсов.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,