



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Д.В. Терентьев

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

1 Цели освоения дисциплины

Целью преподавания курса "Технология конструкционных материалов" является ознакомление с основными свойствами материалов и других наиболее широко используемых конструкционных материалов, состоянием и перспективами развития производства материалов и способов получения изделий из них, с характеристикой оборудования и технологических процессов, используемых в производстве изделий и конструкций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра

Дисциплина "Технология конструкционных материалов" входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате освоения дисциплин физика, химия, материаловедение

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы как предшествующие для следующих дисциплин: Основы технологии машиностроения (Б1.Б20), Проектная деятельность (Б1.Б20), а также для государственной итоговой аттестации (государственный экзамен, защита ВКР).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины "Технология конструкционных материалов" обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-5 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	
Знать	– Основные машиностроительные конструкционные материалы
Уметь	– Выбирать требуемый конструкционный материал для деталей машин
Владеть	– Основными терминами, применяемыми в машиностроении и металлургии
ПК-1 Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Знать	– Процессы получения конструкционных материалов – Способы переработки конструкционных материалов с целью получения заготовок – Способы формоизменения заготовок для получения готовых изделий
Уметь	- Определять необходимый процесс для получения конструкционных материалов - Выбирать требуемый способ переработки материалов и способ формоизменения заготовки
Владеть	– Навыками определения требуемых параметров технологического оборудования
ПК-4 Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	
Знать	- Закономерности образования микроструктуры при кристаллизации слитка металла
Уметь	- Выбрать необходимые параметры охлаждения слитка

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	- Навыками изготовления песчанно-глиняной литейной формы
ПК-13 Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	
Знать	- Устройство доменной, мартеновской, электросталеплавильной печи, кислородного конвертера.
Уметь	- Выбрать необходимый сталеплавильный агрегат для производства стали, в зависимости от состава шихтовых материалов.
Владеть	- Навыками определения основных технико-экономических показателей сталеплавильных агрегатов
ПК-14 Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Знать	- Способы обработки металлов давлением - Методы и способы механической обработки деталей
Уметь	- Выбирать необходимый способ обработки заготовки для получения готового изделия и детали
Владеть	- Навыками выбора режимов обработки изделий на металлорежущих станках

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 16,9 акад. часов:
 - аудиторная – 14 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 154,4 акад. часов;
- контроль - 8,7 акад. часов

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение. Задачи дисциплины	3	0,5			0,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
2. Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении	3	0,5		1	15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
3. Основы металлургического производства черных и цветных металлов	3	0,5	2		15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
4. Основы порошковой металлургии	3	0,5			15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
5. Напыление материалов	3	0,5			15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
6. Классификация способов получения заготовок	3	0,5	2		15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
7. Основы технологии формообразования отливок из черных и цветных сплавов. Выбор способа литья	3	0,5	2		15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
8. Основы технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек. Выбор способа получения штамповок	3	0,5			15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
9. Физико-химические основы свариваемости. Пайка материалов	3			1	15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
10. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов	3			1	15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
11. Основы технологии формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки. Обработка поверхностей лезвийным, абразивным инструментом	3			1	15,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	
Итого по дисциплине		4	6	4	143,8	Подготовка к экзамену	Вид промежуточной аттестации (экзамен)	

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе изучения курса «*ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ*» применяются следующие образовательные и информационные технологии:

5.1. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций и расчетной работы.

5.2. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе на практических, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5.3. Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

5.4. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технология конструкционных материалов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает составление примерных локальных актов на основе международных стандартов на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

Вопросы для зачета

1. Классификация машиностроительных материалов
2. Что такое чистый металл?
3. Чем отличается металлический сплав от чистого металла?
4. Основные свойства материалов.
5. Какие материалы относятся к цветным и черным металлам?
6. Отличие чугуна и стали
7. Что такое технологический процесс?
8. Понятие машиностроительное изделие
9. Каковы температуры плавления основных металлов, применяемых в машиностроении?
10. На каком свойстве металла основан процесс ОМД?
11. Чем объясняется широкое применение ОМД в промышленности?
12. Существующие способы обработки материалов в изделия
13. Какие способы выпечной обработки стали существуют?
14. Способы получения чугуна
15. Способы получения меди
16. Как изменяются размеры заготовки при прокатке?
17. Как получают заготовки для листовых и сортовых станов (блумы и слябы)
18. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали?
19. Результатом какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов?
20. Что такое конус осаждения, и в результате чего он образуется?

21. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава?
22. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему?
23. От чего зависит зернистость структуры металла после кристаллизации?
24. На что влияет переохлаждение расплава при кристаллизации?
25. Каков физический смысл и размерность коэффициента затвердевания?
26. Какую отливку называют бракованной?
27. Имеется ли специальная классификация брака отливок и где она отражена?
28. На какие группы делятся все дефекты отливок?
29. Назовите способы исправления дефектов отливок и их сущность?
30. Из каких основных частей состоит доменная печь?
31. Каково устройство засыпного аппарата доменной печи?
32. Каково устройство воздухонагревателя и как он работает?
33. Как осуществляется выпуск продуктов плавки в доменной печи?
34. Из каких основных элементов состоит мартеновская печь?
35. Из каких основных элементов состоит конвертер?
36. Из каких операций складывается процесс производства стали в конвертере?
37. Каково устройство дуговой электропечи?
38. Какие существуют варианты проведения электроплавки?
39. Какие основные продукты доменной плавки и их применение?
40. Каков химический состав перелитого чугуна?
41. Какие основные разновидности мартеновского процесса существуют и в чем их различие?
42. На какие технологические периоды делится мартеновская плавка при основном скрап-рудном процессе?
43. Как выполняют раскисление стали?
44. Каковы технико-экономические преимущества кислородно-конвертерного способа выплавки стали по сравнению с мартеновским?
45. Привести сведения о рудах, топливе и огнеупорных материалах, применяемых в металлургической промышленности
46. Определение коэффициента использования полезного объема сталеплавильных печей.
47. Методы определения удельного расхода топлива в печах
48. В чем заключается сущность кислородно-конвертерного процесса производства стали?
49. Назвать цель окислительного и восстановительного периодов плавки в дуговой электропечи.
50. Что такое прокатка?
51. Как осуществляется волочение?
52. Листовая и объемная штамповка
53. Что такое обработка резанием?
54. Как изменяется структура и свойства металла в результате холодной деформации?
55. Какими признаками характеризуется горячая деформация?
56. Какова технология получения изделий прессованием?
57. Какими достоинствами характеризуется процесс волочения?
58. По каким признакам квалифицируются металлорежущие станки?
59. Что такое точение?
60. В каких случаях применяют фрезерование

Темы рефератов:

1. Стали и сплавы с особыми свойствами.

2. Классификация металлов.
3. Коррозионностойкие стали.
4. Быстрорежущие и штамповые стали.
5. Подшипниковые материалы и стали.
6. Классификация способов изготовления отливок.
7. Изготовление отливок в песчаных формах.
8. Литьё в оболочковые формы.
9. Литьё по выплавляемым моделям.
10. Литьё в кокиль. 11. Литьё под давлением.
12. Центробежное литьё.

Примеры практических работ:

Практическая работа № ____

«Связь между свойствами сплава и типом диаграммы состояния»

Цель работы - ознакомиться с методикой построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов, изучить изменение свойств сплавов в зависимости от изменения концентрации их компонентов для основных типов диаграмм состояния.

Задачи:

1. Изучить теоретические сведения о строении металлических сплавов.
2. Усвоить методику экспериментального построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.
3. Научиться практическому использованию правила фаз и правила отрезков.
4. Изучить связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.

Практическая работа № ____

«Изучение способов обработки металлов давлением»

Цель работы: ознакомление с физико-механическими основами обработки металлов давлением.

Задачи:

1. Ознакомиться с основными операциями.
1. Составление операционно-технологической карты изготовления поковки (слесарное зубило, костыль, болт, угольник и т. д.).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований		
Знать	– Основные машиностроительные конструкционные материалы	Перечень теоретических вопросов: 1. Классификация машиностроительных материалов 2. Что такое чистый металл? 3. Чем отличается металлический сплав от чистого металла?
Уметь	– Выбирать требуемый конструкционный материал для деталей машин	Темы рефератов: 1. Стали и сплавы с особыми свойствами. 2. Классификация металлов. 3. Коррозионностойкие стали. 4. Быстрорежущие и штамповые стали. 5. Подшипниковые материалы и стали. 6. Классификация способов изготовления отливок.
Владеть	– Основными терминами, применяемыми в машиностроении и металлургии	Практическая работа № ____ «Связь между свойствами сплава и типом диаграммы состояния» Цель работы - ознакомиться с методикой построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов, изучить изменение свойств сплавов в зависимости от изменения концентрации их компонентов для основных типов диаграмм состояния. Задачи: 5. Изучить теоретические сведения о строении металлических сплавов. 6. Усвоить методику экспериментального построения диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов. 7. Научиться практическому использованию правила фаз и правила отрезков. Изучить связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – Процессы получения конструкционных материалов – Способы переработки конструкционных материалов с целью получения заготовок – Способы формоизменения заготовок для получения готовых изделий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы температуры плавления основных металлов, применяемых в машиностроении? 2. На каком свойстве металла основан процесс ОМД? 3. Чем объясняется широкое применение ОМД в промышленности? 4. Существующие способы обработки материалов в изделия
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Определять необходимый процесс для получения конструкционных материалов - Выбирать требуемый способ переработки материалов и способ формоизменения заготовки 	Темы рефератов: <ol style="list-style-type: none"> 7. Изготовление отливок в песчаных формах. 8. Литьё в оболочковые формы. 9. Литьё по выплавляемым моделям. 10. Литьё в кокиль. 11. Литьё под давлением. 12. Центробежное литьё.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками определения требуемых параметров технологического оборудования 	<p>Практическая работа № ____ «Термическая обработка сталей» Цель работы - ознакомиться с методиками термической обработки сталей. Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теоретические сведения термической обработки сталей. 2. Определить режим закалки образца стали в соответствии с заданием. 3. Определить режим низкого, среднего и высокого отпуска образцов стали в соответствии с заданием. 4. Указать твердость образцов после закалки. 5. Указать твердость образцов после отпуска. 6. Охарактеризовать структуру стали после выполненных различных видов термической обработки. 7. Сделать анализ влияния термической обработки стали на ее механические свойства.
ПК-4 Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности		
Знать	- Закономерности образования микрострук-	1. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	туры при кристаллизации слитка металла	2. Результатом какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов? 3. Что такое конус осаждения, и в результате чего он образуется? 4. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава? 5. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему?
Уметь	- Выбрать необходимые параметры охлаждения слитка	Темы рефератов: 13. Прокатка, прессование и волочение. 14. Ковка и штамповка. 15. Дуговая сварка. Виды сварки. 16. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. 17. Сварка в атмосфере защитных газов. 18. Газовая сварка.
Владеть	- Навыками изготовления песчанно-глиняной литейной формы	Практическая работа № ____ «Изучение способов обработки металлов давлением» <i>Цель работы:</i> ознакомление с физико-механическими основами обработки металлов давлением. Задачи: 2. Ознакомиться с основными операциями. 2. Составление операционно-технологической карты изготовления поковки (слесарное зубило, костыль, болт, угольник и т. д.). Теоретические сведения <i>Обработка металлов давлением — это процесс изменения формы и размеров заготовок под воздействием внешних сил, вызывающих пластическую деформацию.</i> При обработке давлением объем обрабатываемого металла практически не изменяется. В машиностроении обработка металлов давлением применяется для изготовления таких ответственных деталей, как коленчатый вал, кулачковый вал, шатуны двигателей, валы и шестерни коробки перемены передач и задних мостов, оси и катки ходовой части тракторов и др.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Основными видами обработки металлов давлением являются: <i>прокатка, волочение, прессование, свободная ковка, объемная и листовая штамповка (горячая и холодная).</i>
ПК-13 Способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование		
Знать	- Устройство доменной, мартеновской, электросталеплавильной печей, кислородного конвертера.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких основных частей состоит доменная печь? 2. Каково устройство засыпного аппарата доменной печи? 3. Каково устройство воздухонагревателя и как он работает? 4. Как осуществляется выпуск продуктов плавки в доменной печи? 5. Из каких основных элементов состоит мартеновская печь? 6. Из каких основных элементов состоит конвертер? 7. Из каких операций складывается процесс производства стали в конвертере? 8. Каково устройство дуговой электропечи? 9. Какие существуют варианты проведения электроплавки?
Уметь	- Выбрать необходимый сталеплавильный агрегат для производства стали, в зависимости от состава шихтовых материалов.	Темы рефератов: 19. Термомеханическая и механическая сварка. 20. Сварка меди, алюминия, титана и их сплавов. 21. Пайка металлов и сплавов. 10 22. Стали для инструментов обработки металлов давлением. 23. Износостойкие материалы. Виды изнашивания. 24. Коррозионностойкие материалы. Виды коррозии.
Владеть	– Навыками определения основных технико-экономических показателей сталеплавильных агрегатов	Практическая работа № ____ «Изучение технологии сварочного производства и пайки металлов» Цель работы - ознакомиться с технологиями сварочного производства и пайки металлов. Задачи: <ol style="list-style-type: none"> 8. Изучить теоретические сведения о сварочном производстве и пайке металлов. 9. Подобрать в соответствии с заданием способ сварки или пайки соединения. 10. Описать выбранную технологию, оборудование и режимы сварки или пайки. Краткие теоретические сведения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Сваркой называют технологический процесс получения механически неразъемных соединений, характеризующихся непрерывностью структур — непрерывной структурной связью.
ПК-14 Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
Знать	- Способы обработки металлов давлением - Методы и способы механической обработки деталей	1. Что такое прокатка? 2. Как осуществляется волочение? 3. Листовая и объемная штамповка 4. Что такое обработка резанием?
Уметь	- Выбирать необходимый способ обработки заготовки для получения готового изделия и детали	Темы рефератов: 25. Антифрикционные материалы. Свойства, назначение. 26. Основные группы хладостойких материалов. 27. Материалы с высокими упругими свойствами. Рессорно-пружинные стали. 28. Холодная и горячая деформация сплавов. 29. Обработка заготовок пластическим деформированием.
Владеть	- Навыками выбора режимов обработки изделий на металлорежущих станках	Практическая работа № ____ «Композиционные материалы с металлической и не металлической матрицей» Цель работы - ознакомиться с методами получения, применения и обработки композиционных материалов. Задания: 15. Изучить теоретические сведения о строении композиционных материалов. 16. Составить краткую классификацию композиционных материалов. Краткие теоретические сведения 1. Принципы создания и основные типы композиционных материалов Композиционные материалы обладают комплексом свойств, отличающихся от традиционных конструкционных материалов, что и предопределило их успешное применение для совершенствования современных и разработки принципиально новых конструкций, Композиционными называют материалы, состоящие из двух компонентов и более, объе-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		диненных различными способами в монолит и сохраняющими при этом индивидуальные особенности.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология конструкционных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология конструкционных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы. URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. **Технология конструкционных материалов:** Учебное пособие / Тимофеев В.Л., Глухов В.П., Федоров В.Б.; Под общ. ред. проф. Тимофеева В.Л.- 3-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017-272с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=702796>)

3. **Технология конструкционных материалов :** учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. —М. : ИНФРА-М, 2018. — 656 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=930315>)

б) Дополнительная литература:

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л. С. Белевский, М. В. Аксенова, И. В. Белевская, Р. Р. Исмагилов ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 251 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=509.pdf&show=dcatalogues/1/1091042/509.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0229-9.

2. Дубинкин, Д.М. Технология конструкционных материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Дубинкин, Г.М. Дубов, Л.В. Рыжикова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 206 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6651>. — Загл. с экрана.

3. Структура и свойства наноструктурированных углеродистых конструкционных сталей: учебное пособие / [М. В. Чукин, Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова и др.] ; МГТУ, [каф. МиМТ]. - Магнитогорск, 2011. - 112 с. : ил, диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=72.pdf&show=dcatalogues/1/1087773/72.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

1. Савельева Р.Н. Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум для студентов направления 150400.62 «Технологические машины и оборудование» и специальности 150404.65 «Металлургические машины и оборудование» по дисциплине «Технология конструкционных материалов». - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-767-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/ .
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window/edu.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости
Музей МГТУ	Экспозиция музея
Библиотека МГТУ	Каталоги, литература
Лаборатория сварки (лабораторный корпус с лабораторией резания)	Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Технология конструкционных материалов»
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварочным дисциплинам	Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Технология конструкционных материалов»
Учебная аудитория для проведения механических испытаний	1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
Учебная аудитория для проведения металлографических исследований	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования