



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

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2, 3
Семестр	3, 4, 5

Магнитогорск
2021 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 25.02.2021, протокол № 6

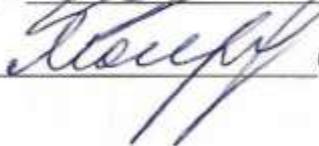
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  О.С. Молочкова

Рецензент:

профессор кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  А.Б. Сычков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- изучение строения и свойств материалов;
- изучение влияния различных видов термической обработки на структуру и свойства металлов и сплавов;
- изучение влияния процессов локального нагрева и деформации на структуру и свойства материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Материаловедение входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Технология конструкционных материалов

Математика для технических специальностей

Контроль качества и диагностирование в машиностроении

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Композиционные материалы. Покрытия

Цифровые двойники в машиностроительном производстве

Аддитивные технологии в машиностроении

Оборудование и технологии сварочного производства

Проектирование технологических процессов

Технологии и оборудование для обработки материалов давлением

Технологические процессы обработки металлов давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	законы тепло- и массопереноса в жидких и твердых телах
Уметь	применять методы математического анализа и моделирования процессов тепло- и массопереноса
Владеть	навыками организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	
Знать	основные виды металлических и неметаллических материалов и их свойства

Уметь	выбирать материал для конкретных условий технологического процесса и условий эксплуатации оборудования
Владеть	навыками реализации основных технологических процессов
ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Знать	основные методы механических и технологических испытаний материалов, металлографических исследований
Уметь	отбирать и подготавливать образцы для механических и технологических испытаний, металлографических исследований
Владеть	навыками работы на исследовательском и испытательном оборудовании

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 149,2 акад. часов;
- аудиторная – 144 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 67,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Строение и свойства материалов								
1.1 Классификация и строение материалов	3	4		4/4И	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	
1.2 Дефекты кристаллического строения		4		4	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	
1.3 Кристаллизация металлов		4		2	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	
1.4 Сплавы. Диаграммы двойных систем		2		2	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	
1.5 Неорганические и органические материалы		2		4/3,2И	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	

1.6 Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации		2		2	6	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, практических работ	
1.7 Зачет								
Итого по разделу		18		18/7,2И	35			
Итого за семестр		18		18/7,2И	35		зачёт	
2. Термическая обработка металлов и сплавов								
2.1 Фазовые превращения в железо-углеродистых сплавах при нагреве и охлаждении	4	4			4	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций	
2.2 Виды термической обработки		10	6/6И		4	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных работ	
2.3 Качественный и количественный металлографический анализ		2	6/6И	9	4	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
2.4 Механические испытания металлов и сплавов		2	6/2,4И	9	5	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
2.5 Зачет								
Итого по разделу		18	18/14,4И	18	17			
Итого за семестр		18	18/14,4И	18	17		зачёт	
3. Сварка и физико-химическая обработка								
3.1 Виды обработки материалов	5	8	6/2,4И	6	3,1	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
3.2 Кристаллизация сварного шва		2	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	

3.3 Зона термического влияния и ее строение		4	6/6И	6/6И	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
Итого по разделу		14	14/8,4И	14/6И	9,1			
4. Обработка материалов давлением и резанием								
4.1 Формирование структуры материала при горячей и холодной деформации	5	2	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
4.2 Обработка материалов режущим инструментом		2	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, лабораторных и практических работ	
4.3 Экзамен								
Итого по разделу		4	4	4	6			
Итого за семестр		18	18/8,4И	18/6И	15,1		экзамен	
Итого по дисциплине		54	36/22,8 И	54/13,2 И	67,1		зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Материаловедение» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Менщикова, Е. В. *Материаловедение : учебное пособие* / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2512.pdf&show=dcatalogues/1/1130296/2512.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. *Металловедение в сварке : учебное пособие* / А. Б. Сычков, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 76 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=899.pdf&show=dcatalogues/1/1118835/899.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0633-4. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Емелюшин, А. Н. *Металловедение и термическая обработка. Словарь-справочник терминов на русском, английском и немецком языках : учебное пособие* / А. Н. Емелюшин, Е. В. Петроченко, О. С. Молочкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.

экрана. - URL:
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1443.pdf&show=dcatalogues/1/1123964/1443.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Износостойкие хромистые чугуны для литого режущего инструмента : монография / [А. Н. Емелюшин, Д. А. Мирзаев, Н. М. Мирзаева и др.]; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2725.pdf&show=dcatalogues/1/1132093/2725.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Копцева, Н. В. Атлас микроструктур : учебное пособие [для вузов] / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, О. А. Никитенко ; МГТУ. - 2-е изд. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3896.pdf&show=dcatalogues/1/1530034/3896.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1533-6. - Текст : электронный - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Копцева, Н. В. Материаловедение. Часть 1 : практикум / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, Н. Н. Ильина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3966.pdf&show=dcatalogues/1/1532467/3966.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Корнеев, С. А. Материаловедение : практикум / С. А. Корнеев, Е. П. Кашапова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3711.pdf&show=dcatalogues/1/1527645/3711.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.

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.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований -
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся Вопросы самоконтроля для студентов

1. Какие материалы относят к наноструктурным?
2. Каковы методы получения наноструктурных материалов?
3. Для чего и как осуществляется газовая конденсация порошков и их консолидация?
4. Как осуществляется шаровой размол материала?
5. Какие виды мельниц применяют для размол материалов?
6. Как и зачем осуществляется пазмохимический синтез?
7. В чем заключается сущность осаждения порошков из коллоидных растворов?
8. Как осуществляется механосинтез?
9. В чем заключается метод получения порошков электровзрывом?
10. Какие известны методы получения тонких пленок?
11. Чем чугуны отличаются от сталей?
12. Какова классификация чугунов?
13. Какова область использования ковких чугунов?
14. Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны?
15. Какой чугун используется для изготовления подшипников скольжения?
16. Что собой представляет классификация сталей?
17. Какова обрабатываемость высоколегированных сталей?
18. При каких температурах способны работать жаропрочные и жаростойкие стали?
19. Каковы свойства алюминиевых деформируемых сплавов?
20. Сколько существует групп алюминиевых литейных сплавов?
21. Что такое бронза и латунь?
22. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы?
23. Какой режущий материал используется при механической обработке заготовок, выполненных из титановых сплавов?
24. Какова область использования магниевых сплавов?
25. Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин?
26. Что из себя представляют тербиметаллы и где они используются?
27. Какова область использования металлов, обладающих памятью формы?
28. Какие материалы являются радиационно-стойкими?
29. Как влияет нейтронное облучение на конструкционные материалы?
30. Каковы свойства аморфных металлических сплавов и где они используются?
31. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?
32. Что такое магнотрикция и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?
33. В чем преимущества методов порошковой металлургии?
34. Какова технология получения изделий из порошковых материалов?
35. Для изготовления каких деталей применяют антифрикционные порошковые материалы?
36. Какова область использования фрикционных порошковых материалов?
37. Каковы свойства и где используются высокопористые порошковые материалы?
38. С какой целью на детали наносятся покрытия?
39. Какие виды покрытий используются?
40. Какова технология нанесения покрытий? Классификация процессов?
41. Область применения и свойства цинковых покрытий?
42. Область применения и свойства алюминиевых покрытий?
43. Область применения и свойства оловянных и хромсодержащих покрытий?
44. В чем сущность нанесения покрытия плакированием?

45. В чем заключается нанесение покрытия осаждением в вакууме?
46. Что представляет из себя эмаль? Каковы способы эмалирования?
47. Каковы способы нанесения органических полимерных покрытий?
48. В чем заключается вихревой метод напыления?
49. В каких областях используются теплозащитные покрытия?
50. Материалы и свойства терморегулирующих покрытий?
51. Назначение и область использования лакокрасочных покрытий?
52. С какой целью используются пигменты, наполнители и пластификаторы?

Перечень вопросов для практических и лабораторных работ:

1. Изучить влияние легирующих элементов на положение точек S, E диаграммы железо цементит, классификацию легированных сталей по структуре.
2. По структурной диаграмме системы Fe-Cr-C, для сталей 40X, 80X3, 80X16, X12, 20X25 определить структуру сталей в равновесном состоянии.
3. По структурной диаграмме системы Fe-Cr-Ni (Рис.1.6), определить эквиваленты хрома и никеля для стали X18H9T (химический состав: 0,12%С, 0,8%Si, 2,0%Mn, 18%Cr, 8,5%Ni, 0,8%Ti); стали 08X17H5M3 (химический состав: 0,08%С, 0,8%Si, 0,8%Mn, 17%Cr, 5%Ni, 3,5%Mo) и структуру данных сталей.
4. С помощью оптического микроскопа выполнить металлографический анализ исследуемых шлифов в соответствии с технологической картой, определить структурный класс сталей и зарисовать микроструктуру. Около микроструктуры указать марку стали, химический состав, термическую обработку, структуру сталей и структурный класс к которому относится данная сталь.
5. Изучить распределение карбидов в эвтектоидной, заэвтектоидной и ледебуритной сталях. Влияние различных факторов на карбидную неоднородность.
6. Изучить методику приготовления шлифов, термическую обработку, способ травления для определения карбидной неоднородности.
7. В соответствии с технологической картой исследовать карбидную неоднородность различных сталей, зарисовать микроструктуру. Около микроструктуры указать: структурный класс стали и оценить карбидную неоднородность.
8. Провести входной контроль металлопроката: калиброванной стали 40X диаметром Ø27 мм и горячекатаной стали 45 диаметром Ø34 мм по представленным показателям.
9. Определить балл зерна стали P6M5 после закалки с температур 1180 0С, 1210 0С, 1300 0С.
10. Определить влияние температуры закалки и отпуска (в течении 1 ч.) на твердость закаленных сталей У8, ХВГ, Х12, Р6М5.
11. Выполнить исследование структуры цементованных сталей на соответствие качеству при вакуумной цементации и цементации в БМА. Полученные данные занести в технологическую карту.
12. Определить причины, вызвавшие несоответствие характеристик цементованного слоя требованиям руководящих материалов.

Приложение 2

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
Код и содержание компетенции - ОПК-4 способностью осуществлять экспертизу технической документации		
Знать	нормативные документы, виды новых конструкционных материалов	Перечень теоретических вопросов: Какие материалы относят к наноструктурным? Каковы методы получения наноструктурных материалов? Для чего и как осуществляется газовая конденсация порошков и их консолидация? Как осуществляется шаровой размол материала?
Уметь	производить оценку документации, направленной на использование новых конструкционных материалов	Практическая работа №__ Строение металлических сплавов 1. Изучить кристаллическое строение железо-углеродистых сплавов; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методами анализа технической документации	Лабораторная работа №__ Получение порошковых материалов 1. Изучить методы получения порошков электровзрывом; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Код и содержание компетенции - ПК – 10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
Знать	сущность организации работы по совершенствованию выпускаемых изделий	Перечень теоретических вопросов: Какова область использования ковких чугунов? Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны? Какой чугун используется для изготовления подшипников скольжения? Что собой представляет классификация сталей?
Уметь	принимать исполнительские решения в области модернизации, унификации выпускаемых изделий	Практическая работа №__ Металлы и сплавы с особыми свойствами 1. Изучить строение и стойкость износостойких сплавов;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методами, обеспечивающими адаптацию современных систем управления качеством выпускаемой продукции	Лабораторная работа №__ Полимерные материалы 1. Изучить строение полимерных материалов; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Код и содержание компетенции - ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий		
Знать	виды производства новых видов продукции	Перечень теоретических вопросов: Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин? Что из себя представляют термобиметаллы и где они используются? Какова область использования металлов, обладающих памятью формы? Какие материалы являются радиационно-стойкими?
Уметь	применять машиностроительные материалы в машиностроительном производстве	Практическая работа №__ Аморфные металлы 1. Изучить строение аморфных металлов; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методами анализа и обобщения результатов применения новых материалов	Лабораторная работа №__ Механические свойства металлов 1. Изучить механические свойства металлов и методы их испытаний; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Код и содержание компетенции - ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения		
Знать	сущность разработки методических и нормативных документов	Перечень теоретических вопросов: Каковы свойства и где используются высокопористые порошковые материалы? С какой целью на детали наносятся покрытия?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Какие виды покрытий используются?
Уметь	применять нормативные документы в проводимых исследованиях	<p>Практическая работа №__</p> <p>Напыление металлических покрытий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить способ газотермического напыления покрытий; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методами проведения мероприятий по реализации проектов в области машиностроения	<p>Лабораторная работа №__</p> <p>Теплофизические свойства металлов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теплофизические свойства металлов и методы измерения; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Код и содержание компетенции - ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		
Знать	сущность проведения различных испытаний	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Что представляет из себя эмаль? Каковы способы эмалирования? Каковы способы нанесения органических полимерных покрытий? В чем заключается вихревой метод напыления?</p>
Уметь	проводить испытания на определение физико-механических свойств	<p>Практическая работа №__</p> <p>Наплавленные металлические покрытия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить способы наплавки металлических покрытий; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.
Владеть	методы проведения различных испытаний	<p>Лабораторная работа №__</p> <p>Поверхность покрытий металлов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теплофизические свойства металлов и методы измерения; 2. Сформулировать выводы по работе; 3. Составить отчет.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «*МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты результатов практических и лабораторных занятий.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– 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.