

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММИМ  
А.С. Савинов  
« 11 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***МАТЕРИАЛЫ ОТРАСЛИ***

Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) программы  
Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Металлургии, машиностроения и материалобработки  
Технологий обработки материалов  
2  
3

Магнитогорск  
2017 г.



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 06.03.2015, № 168.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий обработки материалов « 05 » сентября 2017 г., протокол № 2.


Зав. кафедрой  / М.В. Чукин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки « 11 » сентября 2017 г., протокол № 1.


Председатель  / А.С. Савинов /

Согласовано:

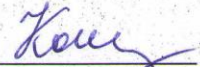
Зав. кафедрой технологий, сертификации и сервиса автомобилей

 / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук, доцент  / Н.Н. Ильина /

Рецензент:

Профессор кафедры технологии металлургии и литейных процессов, д-р техн. наук, профессор  / Н.В. Копцева /





## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Материалы отрасли» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Материалы отрасли» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: физика, химия, математика.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Материалы отрасли» будут необходимы им при дальнейшем изучении дисциплин: «Технология производства металлопродукции», «Основы технологии производства», «Обработка металлов давлением».

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

В результате освоения дисциплины «Материалы отрасли» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5: способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	
Знать	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения
Уметь	использовать методы структурного анализа материалов
Владеть	навыками выбора материала для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности изделий
ОПК-2: способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	
Знать	принципы выбора основных групп и классов материалов
Уметь	выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности
Владеть	принципами выбора материалов для изделий различного назначения

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 69,8 акад. часов:
  - аудиторная – 68 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 74,2 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	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. Общие сведения о материалах. Атомно-кристаллическое строение металлов	4	---	---	4	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Контрольная работа № 1	ОПК-2–зуб ПК-5-зуб
2. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	4	4	---	6	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы		ОПК-2–зуб ПК-5-зуб
3. Механические свойства металлов и сплавов	4	6/6	---	10	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы	Контрольная работа № 2	ОПК-2–зуб ПК-5-зуб
4. Пластическая деформация металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	4	4	---	16	Самостоятельное изучение учебно-методической литературы. Составление таблицы «Температура порога рекристаллизации металлов».	Домашнее задание № 1	ОПК-2–зуб ПК-5-зуб
5. Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инст-	8	8/4	---	26	Изучение конспектов лекций и учебно-методической литера-	Домашнее задание № 2, Контрольная работа № 3	ОПК-2–зуб ПК-5-зуб

Раздел/ тема дисциплины	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				
рументальные и штамповочные сплавы					туры		
6. Теория и технология термической и химикотермической обработки стали	6	8/4	---		Изучение конспектов лекций и учебно-методической литературы		ОПК-2–зув ПК-5-зув
7. Неметаллические материалы. Пластмассы	4	4	---	12,2	Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада.	Реферат	ОПК-2–зув ПК-5-зув в
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>34/14И</b>	<b>---</b>	<b>74,2</b>		<b>Зачет</b>	<b>ОПК-2–зув ПК-5-зув</b>

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Материалы в отрасли» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение практических работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### Контрольная работа № 1

Классификации технических материалов: классификация по характеру структурирования, классификация по типу межатомных связей, классификация по назначению.

Свойства технических материалов: физические, механические, технологические. Показатели свойств материалов: термины и определения, единицы измерения и физический смысл.

Типы кристаллических решеток и их характеристики. Анизотропия свойств кристаллов. Теоретическая и реальная прочность. Дефекты кристаллического строения реальных металлов. Классификация дефектов кристаллической решетки. Диффузионные процессы в металлах.

### Контрольная работа № 2

Механические свойства металлов и сплавов. Показатели механических свойств металлов и сплавов. Методы определения при статических, динамических и циклических испытаниях.

### Контрольная работа № 3

Компоненты и фазы в системе «железо-углерод». Диаграммы состояния: «железо-цементит» и «железо-графит». Классификация железуглеродистых сплавов по содержанию углерода. Структуры железуглеродистых сплавов в затвердевшем состоянии. Классификация стали и чугунов. Маркировка стали и чугунов. Легирующие элементы в стали.

Понятие термической обработки. Нагрев ферритно-карбидной структуры: фазовое превращение в аустенит, рост зерна аустенита. Фазовые превращения переохлажденного аустенита: перлитное, мартенситное, бейнитное. Кинетика превращения, структура и механические свойства после превращения. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.

Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение, технологические схемы и режимы термической обработки. Фазовые превращения; конечная структура и свойства материалов.

Виды химико-термической обработки стали.

### Домашнее задание № 1

Найти значения температурного порога рекристаллизации следующих металлов: железо, вольфрам, титан, медь, алюминий, цинк, свинец, олово, ртуть, висмут, ванадий, молибден, никель.

### Домашнее задание № 2

Составить конспект по одной из следующих тем – «Химический состав, назначение, вид термической обработки и область применения одного из типов стали» (по заданию преподавателя): строительные стали, машиностроительные (улучшаемые, цементуемые и нитроцементуемые), автоматные стали, рессорнопружинные стали, шарикоподшипниковые стали, коррозионностойкие стали и сплавы, теплостойкие стали, жаропрочные сплавы, износостойкие стали, быстрорежущие стали и сплавы, стали для мерительного инструмента, стали для штампов и т.п.

#### Реферат

Пластические массы. Понятие пластмасс (пластиков). Классификация пластмасс: по характеру связующего, по виду наполнителя, по применению. Состав, характеристики, технологические свойства и области применения: термопластических, термореактивных, газонаполненных пластмасс.



## 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
ПК-5: способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		
Знать	основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение металлов.</li> <li>2. Диффузионные процессы в металле.</li> <li>3. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.</li> <li>4. Пластическая деформация.</li> <li>5. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.</li> <li>6. Механические свойства металлов и сплавов</li> </ol>
Уметь	использовать методы структурного анализа материалов	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Описать методику проведения испытаний с целью определения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- величины зерна металла;</li> <li>- структурных составляющих металлов и сплавов и т.п.</li> </ul>
Владеть	навыками выбора материала для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности изделий	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Выбрать марку стали или сплава. Назначить вид и режим термической обработки для одного из следующих видов продукции или детали с учетом требований технологичности изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сортового проката и фасонных профилей;</li> <li>- холоднокатаных листов для автомобильной промышленности;</li> <li>- холоднокатаных листов для тракторных рессор;</li> <li>- низкоуглеродистой проволоки;</li> <li>- высокоуглеродистой проволоки;</li> <li>- зубчатых колес;</li> <li>- коленчатых валов;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- гильз двигателей внутреннего сгорания;</li> <li>- полуосей;</li> <li>- дисков сцепления;</li> <li>- подшипников;</li> <li>- рессор и пружин;</li> <li>- режущего инструмента;</li> <li>- штампового инструмента;</li> <li>- калибров и измерительного инструмента и т.п.</li> </ul>
<p>ОПК-2: способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия</p>		
Знать	принципы выбора основных групп и классов материалов	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкционные металлы и сплавы.</li> <li>2. Стали и чугуны.</li> <li>3. Цветные металлы и сплавы.</li> <li>4. Теория и технология термической обработки стали.</li> <li>5. Химико-термическая обработка.</li> <li>6. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.</li> <li>7. Неметаллические материалы. Пластмассы</li> </ol>
Уметь	выбирать материалы для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Привести примеры и описать область применения следующих типов конструкционных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строительные;</li> <li>- машиностроительные (цементуемые и улучшаемые);</li> <li>- рессорно-пружинные;</li> <li>- автоматные;</li> <li>- подшипниковые;</li> <li>- коррозионностойкие;</li> <li>- теплостойкие;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		- жаропрочные и т.п.
Владеть	принципами выбора материалов для изделий различного назначения	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> Выбрать марку стали или сплава. Назначить вид и режим термической обработки для одного из видов деталей автомобиля



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

### ***Примерная структура и содержание пункта:***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материалы отрасли» 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 виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30195> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Металловедение: микроструктуры промышленных сталей и сплавов: лабораторный практикум : учебное пособие / И.И. Новиков, В.К. Портной, А.В. Михайловская, А.В. Поздняков. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-87623-772-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69767> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/982105> (дата обращения: 25.09.2020)

4. Марочник сталей и сплавов / составители Ю.Г. Драгунов [и др.] ; под редакцией Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко. — 5-е изд. . — Москва : Машиностроение, 2016. — 1206 с. — ISBN 978-5-9907308-1-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107156> (дата обращения:

25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=108069> (дата обращения: 25.09.2020)

#### **в) Методические указания:**

1. Испытание на ударную вязкость: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г. Магнитогорск: МГТУ, 2009. 13 с.
2. Металлографический микроскоп: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 12 с.
3. Измерение твердости: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 19 с.
4. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 8 с.
5. Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали: Метод. указ. к лабораторной работе / В.Г. Мустафина, И.Г. Шубин, М.В. Шубина. Магнитогорск, 2012. 10 с.
6. Микроструктура и свойства отожженной углеродистой стали: Метод. указ. к лабораторной работе / С.В. Пыхтунова. Магнитогорск, 2012. 10 с.
7. Микроструктура и свойства чугуна: Метод. указ. к лабораторной работе / Пыхтунова С.В. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 17 с.
8. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. к лабораторной работе / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. Магнитогорск: МГТУ, 2004. 9 с.
9. Железоуглеродистые сплавы: Метод. указ. / Копцева Н.В., Емелюшин А.Н., Петроченко Е.В., Ефимова Ю.Ю. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 42 с.
10. Изучение микроструктуры стали и чугуна в неравновесном состоянии: Метод. указ. / Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Чукин В.В. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 12 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. <http://www.fips.ru/>- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»;
2. [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)-Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ);
3. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека;
4. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека;
5. <https://scholar.google.ru/>.- Поисковая система Академия Google (GoogleScholar);
6. <https://www.biblio-online.ru/> - Электронно-образовательная платформа

«Юрайт»;

7. <http://window.edu.ru/> - Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам;

8. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань»;

9. <https://znaniium.com/> - Электронно-библиотечная система «Знаниум»;

10. <http://plan.partnerstvo.ru/node/46> - Сайт, посвященный вопросам создания, обсуждения бизнес-планов, бизнес-идей, кредитования бизнеса;

11. <http://innovazia.ucoz.ru/> - Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции»;

12. <http://www.innovbusiness.ru/> - Интернет-портал «Инновации и предпринимательство»;

13. <https://ru.wikipedia.org> – Свободная энциклопедия «Википедия»;

14. <https://www.scopus.com>- Библиографическая и реферативная база данных

Scopus;

15. <http://webofknowledge.com> - Поисковая платформа Web of Science;

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: Лаборатория материаловедения	Лабораторное оборудование: 1. Мерительный инструмент. 2. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 3. Микротвердомер. 4. Печи термические. 5. Копер Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: Лаборатория металлографии	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: стеллажи для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации и материалов