

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


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения
 А.С. Савинов
«12» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль программы
«Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения - очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологий металлургии и литейных процессов
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.11.2015 № 1331.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий металлургии и литейных процессов 31 августа 2017 г. (протокол № 1).

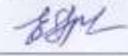
Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения 11 сентября 2017 г. (протокол № 1)

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочую программу составил:

проф., д.т.н.

 / Е.В. Петроченко/

Рецензент:

доцент каф. МиТОДиМ ФГБОУ ВО МГТУ к.т.н., доцент

 / М.А. Шекшеев/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
5	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	
6	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	

1 Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Свойства и применение литых изделий» является:

- ознакомление студентов с общими вопросами формирования структуры и свойств в отливках из черных и цветных металлов, полученных современными технологическими способами;
- формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит им решать задачи, соответствующие их квалификации в производственно-технологической, научно-исследовательской и производственно-управленческой деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.2 «Свойства и применение литых изделий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Физика; Химия; Общее материаловедение и технологии материалов; Механика материалов и основы конструирования; Метрология, стандартизация, сертификация, Материаловедение, Механические свойства материалов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении производственной - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственной – преддипломной практики, НИР и при подготовке к государственной итоговой аттестации.

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

В результате освоения дисциплины «Свойства и применение литых изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10 – способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	
Знать	методики оценки качества материалов в производственных условиях
Уметь:	оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
Владеть:	Навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
ПК-11 - способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	
Знать	основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;
Уметь	Выбирать материал для заданных условий эксплуатации, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;

Владеть	Навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности.
---------	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы, 144 часа:

- контактная работа – 59,7 академических часов;
- аудиторная работа – 56 часов;
- внеаудиторная работа – 3,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 48,6 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Классификация литейных сплавов. Классификация специальных чугунов. Особенности легирования. Особенности жидкого состояния. Первичные фазы и распределение легирующих элементов в чугунах. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов. Особенности плавки и заливки форм. Основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации. Оценка качества материалов в производственных условиях.	7	2	2/ИИ		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Собеседование	ПК-10 – зув ПК-11 – зув
2. Механические и специальные свойства чугунов и других литых материалов. Износостойкость чугунов и методы испытаний на износ. Отливки из жаропрочных чугунов. Их составы Оценка качества полимеров в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и	7	2	2/ИИ		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к за-	Собеседование	ПК-10 – зув ПК-11 – зув

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				
внедрения. Влияние различных факторов (температура, нагрузки, агрессивность среды и пр.) на состояние литых материалов. Свойства и применение литых материалов. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности.						нятию.		
3. Коррозионная стойкость литых изделий. Отливки из коррозионно-стойких чугунов. Процессы коррозии в чугуне. Влияние химического состава на коррозионную стойкость. Отливки из хромистых и высококремнистых чугунов. Марки коррозионно-стойких чугунов, их основные свойства и области применения. Марки хромистых коррозионно-стойких чугунов, их основные свойства и области. Оценка качества материала в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов.	7	4	4/2И		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию	Собеседование	ПК-10 – зув ПК-11 – зув
4. Жаростойкость чугунов и методы ее оценки. Отливки из жаростойких чугунов. Формирование структуры. Их составы и свойства. Алюминиевые, кремнистые и хромистые жаростойкие чугуны. Марки жаростойких чугунов, их основные свойства и области применения.	7	4	2/2И		6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы РК-1	Собеседование	ПК-11 – зув
5. Отливки из жаропрочных чугунов. Их составы и свойства. Механические свойства отливок и проведение испытаний и экспер-	7	4	4/1И		6	Самостоятельное изучение учебной	Собеседование.	ПК-10 – зув

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				
тиз. Оценка качества в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.						и научной литературы. Подготовка к занятию		ПК-11 – зув
6. Отливки из износостойких чугунов. Износостойкость чугунов и методы испытаний на износ. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов.	7	4	4/2И		6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к занятию. РК-2	Собеседование	ПК-11 – зув
7. Отливки из антифрикционных чугунов. Износостойкость чугунов и методы испытаний на износ. Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании.	7	2	4		6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к занятию. РК-2	Собеседование	ПК-11 – зув

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. Чугуны для отливки прокатных валков. Принципы выбора материалов для прокатных валков с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании.	7	4	4/2И		3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к занятию. РК-2	Собеседование	ПК-11 – зув
9. Технологические особенности изготовления отливок из специальных чугунов Принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.	7	2	2		3,6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к занятию. РК-2	Собеседование	ПК-11 – зув
Итого по дисциплине		28	28/12И		48,6		Экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Свойства и применение литых изделий» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Лекции читаются с использованием мультимедийного оборудования, презентационных материалов.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

При выполнении лабораторных работ используется технология коллективного взаимодействия. Занятия проводятся в виде лабораторного анализа и эксперимента, при этом студенты работают совместно с последующим групповым анализом полученных результатов. Например, структуру сплавов определяет каждый студент при изучении экспериментальных образцов, а анализ полученных результатов по единичным показателям, выполненных отдельными студентами, проводится групповым методом.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к лабораторным занятиям, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

В процессе преподавания дисциплины предусматривается:

- проведение лекционных занятий в традиционной форме с использованием демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации;
- использование в темах лекций материалов, стимулирующих познавательную активность слушателей;
- закрепление лекционного материала на лабораторных занятиях, на которых выполняются групповые или индивидуальные занятия по пройденным темам;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, работа в команде и т.п.

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об условиях сдачи экзамена.

На занятии студенты работают по индивидуальным заданиям с последующим групповым анализом полученных результатов в традиционной форме (коллективное взаимодействие по технологии активного обучения).

Поскольку занятия проводят высококлассные преподаватели достижение необходимых результатов усвоения программы гарантировано (при условии ответственного отношения студента к изучению предмета).

Воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя гарантируется правильно составленной программой дисциплины.

Следует помнить, что современные условия жизни постоянно требуют внесения корректив для оценки процессов, новых методов, методик, способы – все это следует отслеживать, актуализировать и оперативно внедрять в учебный процесс.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с

внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Вопросы для контроля текущей успеваемости обучающихся

Рейтинг-контроль № 1:

1. Отливки из комплексно-легированных жаростойких чугунов
2. Марки жаропрочных чугунов, их основные свойства и области применения
3. Марки износостойких чугунов, их основные свойства, режимы термической обработки и области применения
4. Комплексно-легированные белые износостойкие чугуны
5. Марки антифрикционных чугунов, их основные свойства и области применения
6. Комплексно-легированные белые износостойкие чугуны
7. Влияние литой структуры на износостойкость
8. Термообработка отливок.

Рейтинг-контроль № 2:

1. Чугуны для отливки валков. Классификация валков
2. Виды валков, их химический состав, свойства и применение
3. Влияние легирующих элементов на свойства рабочего слоя двухслойных валков
4. Технологические особенности изготовления отливок из чугунов
5. Особенности плавки и заливки форм
6. Литейные свойства специальных чугунов
7. Особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов
8. Механическая обработка отливок

6.2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классификация специальных чугунов.
2. Особенности легирования. Первичные фазы и распределение легирующих элементов в чугунах.
3. Износостойкость чугунов и методы испытаний на износ.
4. Отливки из жаропрочных чугунов. Их составы и свойства.
5. Жаростойкость чугунов и методы ее оценки.
6. Коррозионная стойкость литых изделий.
7. Отливки из коррозионно-стойких чугунов.
8. Процессы коррозии в чугуне.
9. Отливки из хромистых чугунов
10. Влияние химического состава на коррозионную стойкость.
11. Марки хромистых коррозионно-стойких чугунов, их основные свойства и области
12. Отливки из высококремнистых чугунов
13. Влияние химического состава на структуру и свойства
14. Марки кремнистых коррозионно-стойких чугунов, их основные свойства и области применения.
15. Отливки из жаростойких чугунов. Формирование структуры.
16. Отливки из алюминиевых жаростойких чугунов. Марки жаростойких алюминиевых чугунов, их основные свойства и области применения.
17. Отливки из хромистых жаростойких чугунов.
18. Марки жаростойких хромистых чугунов, их основные свойства и области применения
19. Отливки из кремнистых жаростойких чугунов. Влияние кремния на структуру и свойства чугунов
20. Марки кремнистых жаростойких чугунов, их основные свойства и области применения.
21. Механические и специальные свойства чугунов.
22. Отливки из антифрикционных чугунов.
23. Чугуны для отливки прокатных валков.
24. Технологические особенности изготовления отливок из специальных чугунов.

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-10 – способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения		
Знать	методики оценки качества материалов в производственных условиях	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Классификация специальных чугунов. 2. Особенности легирования. Первичные фазы и распределение легирующих элементов в чугунах. 3. Отливки из жаропрочных чугунов. Их составы и свойства. 4. Жаростойкость чугунов и методы ее оценки. 5. Коррозионная стойкость литых изделий. 6. Отливки из коррозионно-стойких чугунов. 7. Процессы коррозии в чугуне. 8. Отливки из хромистых чугунов 9. Влияние химического состава на коррозионную стойкость. 10. Марки хромистых коррозионно-стойких чугунов, их основные свойства и области 11. Отливки из высококремнистых чугунов 12. Влияние химического состава на структуру и свойства
Уметь	оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Примерные практические задания для экзамена 1. Оценить механические и специальные свойства чугунов. 2. Выбрать марку кремнистого жаростойкого чугуна и описать его основные свойства и области применения. 3. Выбрать марку алюминиевого жаростойкого чугуна и описать его основные свойства и области применения.
Владеть	Навыками оценки качества материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Оценить износостойкость комплексно-легированных белых износостойких чугунов и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		методы испытаний на износ. 2. Описать особенности технологии формы в зависимости от свойств специальных чугунов. 3. Оценить литейные свойства специальных чугунов
ПК-11 - способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов		
Знать	основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности экономичности, надежности и долговечности;	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Влияние легирующих элементов на свойства рабочего слоя двухслойных валков. 2. Особенности плавки и заливки форм. 3. Влияние кремния на структуру и свойства чугунов 4. Маркировка и формирование структуры отливок жароизносостойких чугунов.
Уметь	Выбирать материал для заданных условий эксплуатации, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности;	Примерные практические задания для экзамена 1. Выбрать форму отливки из антифрикционных чугунов. 2. Оценить Технологические особенности изготовления отливок из специальных чугунов 3. Механическая обработка отливок
Владеть	Навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации, с учетом требований технологичности, экономичности, надежности.	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Принципы выбора жаростойких чугунов для заданных условий эксплуатации. 2. Выбрать марку кремнистого коррозионно-стойкого чугуна для заданных условий эксплуатации с учетом экологических последствий его применения 3. . Выбрать чугун для отливки прокатных валков

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен семестровый рейтинг-контроль знаний студентов. За один рейтинг-контроль обучающийся может набрать 60 баллов.

Дополнительный контроль выполнения самостоятельной работы студентов также осуществляется в процессе устного опроса. Суммарное количество баллов за СРС 30.

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен семестровый рейтинг-контроль знаний студентов. За один рейтинг-контроль обучающийся может набрать 60 баллов.

Дополнительный контроль выполнения самостоятельной работы студентов также осуществляется в процессе устного опроса. Суммарное количество баллов за СРС 30.

В ходе изучения дисциплины «Свойства и применение литых изделий» выполняют лабораторные работы. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ находятся на каф. ТМ и ЛП (ауд.156).

Защита лабораторной работы проходит после ее выполнения. К защите допускаются студенты, выполнившие работу и оформившие отчет в соответствии с требованиями. Прием работы осуществляется по контрольным вопросам, представленным в конце методического указания.

По дисциплине предусмотрена сдача зачёта и экзамена. Допуск к экзамену по результатам работы в семестре студент может получить в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний, набрав определенную сумму баллов:

Рекомендуемое распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ

№ п/п	Вид учебной работы	Итоговая аттестация, баллов
1	Посещение занятия	5
2	Рейтинг-контроль №1	30
3	Рейтинг-контроль №2	30
4	Выполнение семестрового плана СРС	30
	Дополнительные баллы («бонус»)	5

По дисциплине предусмотрена сдача экзамена. Допуск к экзамену по результатам работы в семестре студент может получить в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний, набрав определенную сумму баллов:

- «допущен» (от 61 и более баллов);
- «не допущен» (менее 60 баллов).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Свойства и применение литых изделий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- 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 испы-

тывает 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. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. — Москва: ИНФРА-М, 2016. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102745-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/501517> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Технология конструкционных материалов: Учеб. пос. / В.Л.Тимофеев, В.П.Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л.Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - Москва:НИЦ ИНФРА-М, 2014-272с. - (Высш. образ.: Бакалавр.). ISBN 978-5-16-004749-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/428228> (дата обращения: 01.09.2020)

б) Дополнительная литература

1. Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010712-7. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/949728> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06770-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434496> (дата обращения: 01.09.2020).

в) Методические указания

1. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учебное пособие / Т. А. Орелкина, Е. С. Лопатина, Г. А. Меркулова, Т. Н. Дроздова, А. С. Надолько; под ред. Т. А. Орелкиной. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 214 с. - ISBN 978-5-7638-3936-4. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032141> (дата обращения: 01.09.2020 г).
2. Ольховой Л. С., Петроченко Е.В., Молочкова О.С.. Технологические испытания проволоки на перегиб. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 5 с.
3. Петроченко Е.В., Ольховой Л. С., Молочкова О.С. Технологические испытания листового металла на выдавливание. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 5 с.
4. Петроченко Е.В., Щипакина М.В. Испытание металлов на твердость. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 9 с.
5. Петроченко Е.В., Емелюшин А.Н. Измерение микротвёрдости металлов и металлических фаз. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 7 с.
6. Петроченко Е.В., Радионова Л.В. Определение температуры хладноломкости стали. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 8 с.
7. Завалищин А. Н, Петроченко Е.В. Магнитные методы контроля металлоизделий. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. 36 с.
8. Петроченко Е.В., Щипакина М.В. Н. Контроль качества деталей методом магнитной порошковой дефектоскопии. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 9 с.

9. Петроченко Е.В., Емелюшин А.Н.. Влияние структуры на износостойкость литых белых чугунов. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. 8 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»: <https://dlib.eastview.com/>
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar): URL: <https://scholar.google.ru/>
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам: URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»: URL: <http://www1.fips.ru/>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
8. Университетская информационная система РОССИЯ: <https://uisrussia.msu.ru>
9. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»: <http://webofscience.com>
10. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»: <http://scopus.com>
11. Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals: <http://link.springer.com/>
12. Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols: <http://www.springerprotocols.com/>
13. Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference: <http://www.springer.com/references>
14. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН): <https://archive.neicon.ru/xmlui/>

9 Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория металлографии	Металлографические микроскопы Неофот, МЕТАМ 32М, инвертированные металлургические микроскопы Meiji Techno IM7200; компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробопод-

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
	готовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину PHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000).
Рентгеновская лаборатория	Рентгеновские установки "ДРОН-2", "ДРОН-3М"
Лаборатория электронной микроскопии	1 Электронные микроскопы УМВ120КА 2 Растровый электронный микроскоп JEOL JSM 6490-LV
Литейная лаборатория	1. Плавильные печи. 2. Термические печи. 3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси. 4. Твердомер. 5. Приборы для испытания образцов на износостойкость. 6. Микроскоп.
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования