

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

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

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

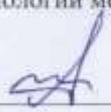
Форма обучения - очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологи металлургии и литейные процессы
Курс	3
Семестр	6

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. Вловин/

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

Председатель

 / А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

проф. каф. ТМиЛП, д.т.н., проф.

 / А.Н. Емелюшин.

Рецензент:

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

 /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

Целями освоения дисциплины «Технология получения изделий в машиностроении» являются:

- ознакомление студентов с общими вопросами производства и получения изделий из металлов и неметаллических материалов и формирования структуры и свойств в готовых изделиях из этих материалов;

- формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит им решать задачи, соответствующие их квалификации в производственной, проектно-технологической, научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Технология получения изделий в машиностроении» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.11.2015 № 1331.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин физика, химия, физическая химия, механика материалов и основы конструирования, введение в специальность введение в направление, материаловедение, механические свойства материалов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы, чтобы иметь представление о конструкционных материалах; о различных способах получения заготовок и изделий из них, а также об основном технологическом оборудовании и инструментах; о теории и технологии выплавки, получения отливок, механической обработке, термической и химико-термической обработки стали; приобрести навыки и умение выбора конструкционных материалов и технологии их обработки, что необходимо при подготовке к итоговой государственной аттестации и в профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология получения изделий в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 – способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Знать	основные определения и понятия о возможностях сочетать теорию и практику
Уметь:	обсуждать способы эффективного решения по сочетании теории и практики для решения инженерных задач
Владеть:	практическими навыками сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
ПК-12 - готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	
Знать	основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Уметь:	объяснять, как работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Владеть:	практическими навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
ПК-16 - способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	
Знать	знать о традиционные и новые технологические процессы и операции, нормативные и методические материалы о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа

Уметь:	использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа
Владеть:	практическими навыками использования на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа
ПК-17 - способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	
Знать	основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств
Уметь:	использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств
Владеть:	практическими навыками использования в профессиональной деятельности основ проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 ч.:

- контактная работа – 72 акад. часа.;
- аудиторная работа – 68 акад. часа.;
- внеаудиторная – 4 акад. часа.;
- самостоятельная работа – 36,3 акад. часа.;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. занятия	практич. занятия	самост. раб.		
1. Общая структура технологического процесса изготовления деталей. Классификация материалов; их основные свойства; требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Сочетание теории и практики для решения инженерных задач. Теория и практика получения отливок, поковок, сталей и чугунов.	6	4	6		4	Беседа	ОПК-4 зув
2. Классификация заготовок и способов их получения. Использование на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа. Дефекты стальных отливок. Ликвация в стали. Флокены в стали.	6	4	4		2	Беседа. Сдача лабораторной работы. Обсуждение результатов.	ПК-16 зув
3. Технология получения литых заготовок из металлических материалов. Влияние различных технологических факторов на структуру и свойства литых изделий. Основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств. Контролируемая прокатка и ВТМО строительных сталей. Технология производства комплексно легированных высокопрочных сталей	6	6	8/БИ		6	Беседа, Обсуждение полученных результатов	ПК-17 зув

4. Технология получения заготовок и изделий обработкой давлением. Работа на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	6	4	4/4И		6	Беседа	ПК-12 зуб
5. Теория и технология получения заготовок и изделий методами литья, обработки давлением, сварки, наплавки и пайки. Сочетание теории и практики для решения инженерных задач. Детали для закалки ТВЧ. Стали пониженной и регулируемой прокаливаемости.	6	4	4/2И		6	Беседа, Обсуждение полученных результатов	ОПК-4 зуб ПК-16 зуб
6. Технология получения заготовок и изделий методами порошковой металлургии. Получение и хранение порошков. Работа на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	6	4	4/2И		4	Обсуждение полученных результатов	ПК-12 зуб
7. Технологические процессы механической обработки заготовок из различных материалов. Использование на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа. Технология поверхностного упрочнения сплавов химико-термической обработкой. Оценка качества и эксплуатационных свойств упрочненной поверхности.	6	4	4		6	Беседа	ПК-16 зуб
8. Технология получения некоторых изделий из неметаллических материалов. Проектирование технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств. Технологии наплавки износостойких деталей. Расчет цементации по стандартной программе.	6	4	-		2,3	Беседа	ПК-17 зуб
Итого по дисциплине		34	34/14И		36,3	Экзамен	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

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

На первом занятии следует детально рассказать о 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).

Технология коллективного взаимообучения используется на всех занятиях, которые проводятся в виде практического лабораторного эксперимента. Например, при испытании проволоки на число перегибов замер анализ полученных результатов по единичным показателям выполняются отдельными студентами, а комплексную оценку качества определяют групповым методом. Аналогично проходят занятия по исследованию ударной вязкости металлов, твердости, испытаний на разрыв и пр.

На лекционных и лабораторных занятиях применяются элементы на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Оценка микроструктуры материалов проводится при помощи современной профессиональной компьютерной программы количественного анализа изображений – «Tixomet-pro».

Все лабораторные занятия по выявлению структуры и анализа свойств материалов проводятся с демонстрацией реальных образцов или деталей, полученных от производителей или потребителей изделий.

На каждом занятии студенты оформляют отчет, в котором необходимо привести: краткие теоретические данные по вопросам работы; описание установок и методик испытаний таблицы испытаний; графики и зависимостей; выводы по работе.

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 обучающихся

Перечень тем для подготовки к лабораторным занятиям:

1. Дефекты стальных отливок.
2. Ликвация в стали
3. Флокены в стали.
4. Пути повышения прочности конструкционной стали.
5. Технология холодной штамповки.
6. Технология производства нестареющих холоднокатаных сталей.
7. Высокопрочные автомобильные стали.
8. Стали для сварных конструкций.
9. Контролируемая прокатка и ВТМО строительных сталей. Арматурные стали.
10. Изделия из улучшаемых сталей, закономерности легирования улучшаемых сталей.
11. Детали, упрочняемые химико-термической обработкой.
12. Детали для закалки ТВЧ. Стали пониженной и регулируемой прокаливаемости.
13. Рессорно-пружинные стали, условия работы, предъявляемые к ним требования.
14. Технология производства подшипников качения.
15. Технология производства рельсовой стали.
16. Технология производства высокопрочных сталей.
17. Технология производства комплексно легированных высокопрочных сталей.
18. Технология производства среднеуглеродистых сталей, упрочняемых термомеханической обработкой.
19. Технологии наплавки износостойких деталей.

Примерный перечень тем рефератов:

Металлы с особыми технологическими свойствами: стали с улучшенной обрабатываемостью резанием.

Технологии производства износостойких материалов.

Технология производства хладостойких материалов: критерии хладостойкости, основные группы.

Технология производства, принципы легирования и современные тенденции развития инструментальных сталей.

Технология производства стали и сплавов для режущего инструмента.

Технология производства углеродистых сталей для режущего инструмента.

Технология производства легированных сталей для режущего инструмента.

Быстрорежущие стали: принципы легирования, марки.

Твердые сплавы для режущего инструмента. Технология производства

Сверхтвердые материалы. Технология производства

Штамповые стали для холодного деформирования. Технология производства

Штамповые стали для горячего деформирования. Технология производства

Стали для молотовых штампов, горизонтально-ковочных машин и прессов. Технология производства

Рейтинг контроль 1

Структура технологического процесса изготовления деталей.

Классификация материалов.

Основные свойства материалов.

Экономические требования, предъявляемые к конструкционным материалам

Технологические требования, предъявляемые к конструкционным материалам

Эксплуатационные требования, предъявляемые к конструкционным материалам

Способы получения отливок сталей

Способы получения чугуновых отливок

Способы получения поковок из сталей

Способы получения сталей и чугунов

Классификация заготовок и способов их получения

Дефекты стальных отливок.

Ликвация в стали.
 Флокены в стали.
 Технология получения литых заготовок из металлических материалов.
 Влияние различных технологических факторов на структуру и свойства литых изделий.

Рейтинг контроль 2

Контролируемая прокатка
 ВТМО строительных сталей.
 Технология производства комплексно легированных высокопрочных сталей
 Технология получения заготовок и изделий обработкой давлением
 Технология получения заготовок и изделий методами литья
 Технология получения заготовок и изделий методами обработки давлением
 Технология получения заготовок и изделий методами сварки
 Технология получения заготовок и изделий методами наплавки
 Технология получения заготовок и изделий методами пайки.
 Детали для закалки ТВЧ.
 Применены стали пониженной и регулируемой прокаливаемости.
 Технология получения заготовок и изделий методами порошковой металлургии.
 Получение и хранение порошков
 Технологические процессы механической обработки заготовок из различных материалов
 Технология поверхностного упрочнения сплавов химико-термической обработкой.
 Оценка качества и эксплуатационных свойств упрочненной поверхности.
 Технология получения некоторых изделий из неметаллических материалов
 Технологии наплавки износостойких деталей. Расчет цементации по стандартной программе

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-4 – способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач		
Знать	основные определения и понятия о возможностях сочетать теорию и практику	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Теория и практика получения отливок. 2. Теория и практика деформирования металлов. 3. Теория и практика получения сталей. 4. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам
Уметь	обсуждать способы эффективного решения по сочетанию теории и практики для решения инженерных задач	Примерные практические задания для экзамена 1. Выбрать технологию получения отливок. 2. Предложить сплав для изготовления указанной детали.
Владеть	практическими навыками сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Примерные задания на решение задач из профессиональной области Разработать технологию получения поковок
ПК-12 – готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда		
Знать	основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Технология получения заготовок при обработке давлением 2. Получение и хранение порошков
Уметь	объяснять, как работать на оборудовании	Примерные практические задания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	для экзамена Выбрать методы получения порошков для порошковой металлургии.
Владеть	практическими навыками работы на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Примерные задания на решение задач из профессиональной области Выбрать безопасные методы обработки давлением. Разработать технологию наплавки износостойких деталей.
ПК-16 – способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа		
Знать	знать о традиционные и новые технологические процессы и операции, нормативные и методические материалы о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Свойства и применение стали. 2. Дефекты стальных отливок. 3. Ликвация в стали 4. Флокены в стали. 5. Наплавка износостойких деталей. 6. Закалка ТВЧ
Уметь	использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Примерные практические задания для экзамена 1. Предложить технологию механической обработки материалов. 2. Предложить технологию поверхностного упрочнения сплавов.
Владеть	практическими навыками использования на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Выбрать детали для закалки ТВЧ. 2. Предложить использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях для изготовления изделия из не металлических материалов.
ПК-17 - способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств		
Знать	основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Примерные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Контролируемая прокатка и ВТМО строительных сталей. 2. Технология производства комплексно легированных высокопрочных сталей. 3. Стали для сварных конструкций.
Уметь	использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Примерные практические задания для экзамена 1. Выбрать сплав цветного металла для предложенного изделия. 2. Оценить экологические последствия существующей технологии производства стали.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	практическими навыками использования в профессиональной деятельности основ проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Разработать перечень документов для производства наплавки износостойких деталей. 2. Выбрать метод для оценки качества эксплуатационных свойств упрочненного покрытия. 3. Расчет цементации по стандартной программе..

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 30 баллов.

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

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 системы контроля знаний, набрав определенную сумму баллов:

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология получения изделий в машиностроении» 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 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 интел-

лектуальные 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. Токмин, А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении: Учебное пособие / А.М. Токмин и др. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. - 235 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006377-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/374609> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Иванов, И. С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005315-8. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/363780> (дата обращения: 01.09.2020)

б) Дополнительная литература

1. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 01.09.2020 г).
2. Горохов, В. А. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Горохова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск: Нов. знание, 2014. - 589 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009531-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/446097> (дата обращения: 01.09.2020)
3. Дмитренко, В. П. Материаловедение в машиностроении: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010712-7. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/949728> (дата обращения: 01.09.2020 г).

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.znaniium.com/catalog/product/1032141> (дата обращения: 01.09.2020 г).
2. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для академического бакалавриата / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438493> (дата обращения: 01.09.2020 г).
3. Завалищин А.Н., Штрemt Н.С., Шекунов Е.В. «Термическая обработка крепежа на ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ»»: Метод. указ. по провед. производ. практ.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2014.-36с.
4. Завалищин А.Н., Щулепникова «Термическая обработка низкоуглеродистой проволоки на ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ»» Метод. указ. по провед. производ. практ.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013.-31с.
5. Завалищин А.Н. «Термическая обработка инструмента на ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ»»: Метод. указ. по провед. производ. практ.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.-29с.
6. Управление структурным состоянием и механическими свойствами металла методами термической обработки. Копцева Н.В., Емелюшин А.Н., Ефимова Ю.Ю.: Магнитогорск. МГТУ, 2011 – 11 с.
7. Расчёт параметров газовой цементации легированной стали. Электронная версия программы

расчета процесса цементации на ЭВМ, 2015 г.

8. Приготовление синтетических закалочных сред и контроль их концентрации и Штремт М.С., Чукин В.В. Магнитогорск, МГТУ, 2013 г.
9. Изучение коллекции шлифов, подвергнутых поверхностной упрочняющей обработке. Чукин В.В., Петроченко Е.В. Магнитогорск, МГТУ, 2013г.
10. Изучение структуры стальных отливок. К.Н. Вдовин, Е.В. Сеницкий, Н.А. Феоктистов. Магнитогорск, МГТУ, 2016г.
11. Напряжения в отливках. В.М. Колокольников, П.А. Молочков, М.Г. Потапов. Магнитогорск, МГТУ, 2010г.

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

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
	изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробоподготовки 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