**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 08.10.2020

В. Б. Фёдоров

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.21 Технологические процессы в машиностроении
**для специальности** 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет
**специализация** Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 07.10.2020

В. И. Гузеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов М. Ю.
Пользователь: popovmi
Дата подписания: 07.10.2020

М. Ю. Попов

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 08.10.2020

В. И. Гузеев

Зав.выпускающей кафедрой
Двигатели летательных
аппаратов
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 08.10.2020

С. Д. Ваулин

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении) – изучение технологических процессов получения материалов, заготовок, деталей машин, сварки, с целью использования полученных знаний процессов при проектировании и получения изделий машиностроений. Задачи: Дисциплина позволит бакалавру решать в различной степени следующие профессиональные задачи: 1) производственно-технологическая деятельность: – обслуживание технологического оборудования, электро-, гидро- и пневмо-приводов для реализации производственных процессов; – обслуживание, доводка, освоение и эксплуатация машин, приводов, систем, различных комплексов; – участие в работах по доводке и освоению технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; – наладка, настройка, регулирование и опытная проверка машин, приводов, систем, различных комплексов, технологического оборудования и программных средств; – приемка и освоение вводимого оборудования; 2) организационно-управленческая деятельность: – разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений; 3) научно-исследовательская деятельность: – изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительного производства; 4) проектно-конструкторская деятельность: – сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления; – разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

### Краткое содержание дисциплины

Изучаются прогрессивные технологические методы получения конструкционных материалов, методы формообразования заготовок и деталей машин литьём, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой и другими методами.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|---|---|
| ПК-15 способностью выбирать и использовать новые конструкционные материалы | Знать:особенности сплавов, их свойства, химический состав, расшифровку, особенности их применения в различных условиях, обрабатываемость и применимость |
| | Уметь:рассматривать из всей номенклатуры современных сплавов требуемые по свойствам технологическим, эксплуатационным для выполнения своего служебного назначения |
| | Владеть:навыками по назначению сплавов для различных видов и их деятельности |
| ПК-17 владением методами оценки и способами повышения качества выпускаемой продукции | Знать:методы оценки и способы повышения качества выпускаемой продукции |
| | Уметь:оценивать способы повышения качества |

| | |
|---|---|
| | выпускаемой продукции |
| | Владеть:методами оценки и способами повышения качества выпускаемой продукции |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Б.1.20 Теоретическая механика,<br>Б.1.14 Инженерная графика,<br>Б.1.10 Физика,<br>Б.1.16 Сопротивление материалов | Б.1.18 Детали машин и основы конструирования,<br>Б.1.28 Основы технологии машиностроения |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Б.1.10 Физика | Основные физические явления и законы.Основные физические величины и константы,их определение и единицы измерения.Знание электромагнитного поля и его законов.Понятие плазма.Принцип действия лазера. |
| Б.1.14 Инженерная графика | Методы построения эскизов чертежей и технических рисунков стандартных деталей,разъёмных и неразъёмных соединений.Построение и чтение сборочных чертежей. |
| Б.1.16 Сопротивление материалов | Напряжение,деформация,напряженное состояние.График напряжение-деформация для упруго пластичных тел,его использование при пластической деформации. |
| Б.1.20 Теоретическая механика | Силы,сложение сил.Реакции опор,нахождение реакций.Скорость,ускорение нахождение. |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180 | 180 |
| *Аудиторные занятия:* | 80 | 80 |
| Лекции (Л) | 48 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 100 | 100 |

| | | |
|---|---|---|
| Курсовая работа | 50 | 50 |
| Подготовка к защите курсовой работы | 29 | 29 |
| Подготовка к экзамену | 21 | 21 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен,КР |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы производства черных и цветных металлов | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 2 | Оснсвные свойства,строение,маркировка,применения металлов и сплавов | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 3 | Технология литейного производства | 12 | 8 | 0 | 4 |
| 4 | Технология обработки металлов давлением | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 5 | Технология сварочного производства | 12 | 8 | 0 | 4 |
| 6 | Технология обработки заготовок деталей машин | 33 | 9 | 0 | 24 |
| 7 | Порошковые материалы. Композиционные материалы.Полимерные материалы.Склеивание. | 8 | 8 | 0 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Общие сведения о металлургии и машиностроительных произвдствах.Производство чугуна. | 2 |
| 2 | 1 | Производство стали и цветных металлов.. | 1 |
| 3 | 2 | Полиморфизм металлов.Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. | 2 |
| 4 | 2 | Классификация сталей,чугунов и цветных сплавов. | 2 |
| 5 | 3 | Общая характеристика литейного производства. | 2 |
| 6 | 3 | Изготовление отливок в песчанных формах.Специальные способы литья. | 4 |
| 7 | 3 | Изготовение отливок из различных сплавов. | 2 |
| 8 | 4 | Общая характеристика обработки металлов давлением.Нагрев заготовок перед обработкой давлением. | 2 |
| 9 | 4 | Получение машиностроительных профилей.Прокатка.Прессование.Волочение. | 2 |
| 10 | 4 | Ковка.Горячая обьемная штамповкаэ | 2 |
| 11 | 4 | Холодная обьемная штамповка.Листовая штамповка. | 2 |
| 12 | 5 | Физические основы получения сварного соединения.Свариваемость. | 1 |
| 13 | 5 | Термический класс сварки.Сущность процесса.Источники Сварочного тока. | 1 |
| 14 | 5 | Ручная дуговая сварка покрытым электродом.Автоматическая сварка под слоем флюса.Сварка в атмосфере защитных газов. | 1 |
| 15 | 5 | Сварка и резка лазером.Термическая резка.Термомеханический класс сварки.Механический класс сварки. | 1 |
| 16 | 5 | Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий со специальными свойствами.Особенности сварки различных материалов и сплавов.Сварка чугуна и ее особеность. | 2 |
| 17 | 5 | Технологичность сварных узлов.Требования к материалам и конструкциям заготовок,подлежащим сварке.Контроль качества сварных и паяных соединений. соединений. | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 18 | 5 | Пайка металлов и сплавов. | 1 |
| 18 | 6 | Технологическая последовательность изготовления изделий.Основные задачи производства при обработке заготовок. | 1 |
| 19 | 6 | Влияние физико-механических свойств материалов заготовок и инструмента на физику процесса резания.Составные части и элементы инструментов. | 1 |
| 19 | 6 | Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин резанием с изпользованием лезвийного инструмента. | 2 |
| 20 | 6 | Технологические методы нарезания зубьев зубчатых колес. | 1 |
| 21 | 6 | Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента. | 1 |
| 22 | 6 | Технологичность конструктивных форм деталей,подвергаемых обработке резанием. | 1 |
| 23 | 6 | Электрохимические электрофизические методы формообразования поверхностей деталей машин.Формообразование поверхностей методами упрочняющей обработки. | 2 |
| 24 | 7 | Методы получения порошков и изготовления из них полуфабрикатов и изделий | 2 |
| 26 | 7 | Получение изделий из полимерных материапов и резины. | 2 |
| 28 | 7 | Изготовление деталей из волокнистых композиционных материалов. | 2 |
| 29 | 7 | Изготовление деталей из порошковых композиционных материалов. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 4 | 3 | Свойства отливок и способы их получения | 4 |
| 2 | 5 | Дуговая сварка(ручная,полуавтоматическая) | 2 |
| 3 | 5 | Электрическая контактная сварка(точечная,шовная) | 2 |
| 5 | 6 | Резание металлов | 2 |
| 6 | 6 | Обработка заготовок точением | 4 |
| 7 | 6 | Обработка заготовок фрезерованием | 4 |
| 8 | 6 | Обработка заготовок осевым режущим инструментом | 2 |
| 9 | 6 | Обработка заготовок шлифованием | 4 |
| 10 | 6 | Способы получения зубчатых колес | 6 |
| 13 | 6 | Программирование на станках | 2 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---|---|---|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Курсоая работа.Проектирование тливок,полученных литьем в песчаные формы.Проектирование поковки полученной методом ковки или штамповки.Работа по получению изделий с помощью сварки.Работа по | СафоновГ.К. Проектирование и производство заготовок/Г,К,Сафонов;под ред.П,А,Норина.-Челябинск:Изд-во ЮУрГУ,2008,-63с.Сафин В,Н,Способы механической обработки заготовок резанием.Учебное пособие | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| механической обработке отливки или поковки. | клабораторным работам.-Челябинск:Издательство ЮУрГУ,2006-75с. НоринП,А,Сварка плавлением и способы контактной сварки: учебное пособие лабораторным работам /П,А,Норин,Г,К,Сафонов,А,Ю,Третьяков.-Челябинск:Издательский центр ЮУрГУ,2011.-50с.САФИНВ.Н. Технология конструкционных материалов:методические указания и контрольные задания/.В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд-воЮ ЮУРГУ,2004.-49с.Глава1,2,3.4. | |
| Подготовка к защите курсовой работы. | Технология конструкционных материалов:учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов.6-е изд., испр.И доп /.М.Дальский,Т.М. Барсукова,А.Ф. Вязов и др.-М.: Машиностроение,2005.-592 с.;(С.80....98;С.130...139:С.144...146:С. 367...382; С.388..401;С.415..425;С. 437...444;С. 164...181; | 29 |
| Подготовка к экзамену. | Вопросы для текущего контроля.Текст лекций. | 21 |

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|---|---|---|---|
| программирование иммитационного стенда | Лабораторные занятия | Программирование иммитационной стойки STEPER | 4 |

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|---|---|---|---|
| Все разделы | ПК-15 способностью выбирать и использовать новые конструкционные материалы | Экзамен | См. вопросы к экзамену |
| Все разделы | ПК-15 способностью выбирать и | Курсовая работа | См. раздел |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | использовать новые конструкционные материалы | | Прецедура оценивания |
| Все разделы | ПК-15 способностью выбирать и использовать новые конструкционные материалы | Бонусное задание | См раздел Процедура оценивания |
| Все разделы | ПК-17 владением методами оценки и способами повышения качества выпускаемой продукции | Экзамен | См. вопросы к экзамену |
| Все разделы | ПК-17 владением методами оценки и способами повышения качества выпускаемой продукции | Бонусное задание | См. раздел Процедура оценивания |

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| Экзамен | Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 40 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. | Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %<br>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %<br>Удовлетворительно: еличина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %<br>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучаю-щегося по дисциплине 0…59 % |
| Курсовая работа | Защита комиссии в виде собеседования при полностью выполненной работе согласно заданию на курсовой проект | Отлично: Курсовой проект отвечает требованиям к курсовым и дипломным работам,правильные расчеты и чертежи,100%правильные ответы на поставленные вопросы.<br>Хорошо: Курсовой проект отвечает требованиям к курсовым и дипломным работам,правильные расчеты и чертежи,80%правильные ответы на поставленные вопросы.<br>Удовлетворительно: Курсовая работа отвечает требованиям к курсовым и дипломным работам,правильные расчеты и чертежи,60%правильные ответы на поставленные вопросы.<br>Неудовлетворительно: Неподготовленный курсовой проект. |
| Бонусное задание | Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. | Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня<br>+10 % за победу в олимпиаде российского уровня<br>+5 % за победу в олимпиаде университетского уровня<br>+1 % за участие в олимпиаде<br>Не зачтено: Студент не представил копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных |

| | | |
|---|---|---|
| | | олимпиадах по темам дисциплины. |

## 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|---|---|
| Экзамен | 1.1.Доменное производство чугуна.1.2.Материалы загружаемые в домну.1.3.Основные окислительно-восстановительные реакции в доменной печи.1.4Продукты доменного производства.1.5.Производство стали.1.6Исходные компоненты при производстве стали.1.7Устройство кислородного конвертера и его назначение. 1.8.Разливка стали..<br>2.1.Понятие конструкционных материалов.2.2.Понятие деталь,заготовка.2.3.Основные свойства металлов и сплавов.2.4.Стали углеродистые обыкновенного качества.2.5.Стали углеродистые качественные2.6.Стали легированные.2.8.Цветные сплавы.<br>3.1Сущность литейного производства.3.2.Общая технологическая схема изготовления отливок.3.3.Литейная форма,её назначение,требования к ним.3.4.Литейные свойства сплавов.3.5.Формовочные материалы.3.6.Специальные способы литья.3.7.ГОСТ на отливки.<br>4.1.Сущность ОМД.4.2.Напряжения,горячая и холодная штамповка.4.3.Влияние условий деформирования на процесс обработки давлением.4.4.Прокатка,прессование,волочение,,ковка.4.5.Штамповка горячая,холодная.4.6.Оборудование для ковки и штамповки.4.7.ГОСТ наштампованные изделия.4.8.Порошковая металлургия.4.9.Получение порошков и изделий из них.<br>5.1Определение сварки.5.2.Термическая сварка.5.3.Взаимодействие сварочной ванны с окружающей средой.5.4.Аргонодуговая сварка.5.5.Газовая сварка и резка металла.5.6.Свариваемость металлов и сплавов.5.7.Контроль качества сварочных и паяных соединений.5.8.Ультразвуковой,рентгеновский,гамма контроль.<br>6.1.Резание,образование стружки..6.2.Силы резания.6.3.Тепловые явления при резании.6.4.Смазочно-охлаждающие технологические среды.6.5.Стойкость резца.6.6.Выбор режимов резания.6.7.Протягивание,хонингование,притирка.6.8.Методы обработки без снятия стружки.6.9.Электроэрозионная обработка.<br>7.1Композиционные материалы.7.2.Волокнисто-упрочненные материалы.7.3.Дисперсно-упрочненные материалы.7.4.Пластмассы,их виды,свойства и области применения.7.5.Резинотехнические изделия. |
| Курсовая работа | 8.По чертежу детали произвести расчет отливки по ГОСТ Р 53464-2009,начертить чертёж отливки,спроектировать литейную форму для её изготовления.<br>9. Разработайте схему механической обработки получения детали из отливки спроектированной в предыдущем задании.<br>10.По чертежу детали произвести расчет поковки по ГОСТ 7505-88, начертить чертёж поковки,спроектировать открытый штамп для её изготовления.<br>11.Разработать технологический процесс сварки изделия по прилагаемому чертежу. |
| Бонусное задание | |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*


1. Технология конструкционных материалов Учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др.; Под ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.
2. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве А. М. Дальский, Б. М. Базров, А. С. Васильев и др.; Под ред. А. М. Дальского; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш.

образования и фундам. науки на 1997-2000 годы"; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки на 1997-2000 годы". - М.: Издательство МАИ, 2000. - 360 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Сафин, В. Н. Использование клеевых и паяных соединений в машиностроении [Текст] текст лекций В. Н. Сафин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 48, [1] с. ил. электрон. версия
2. Сафин, В. Н. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих станках [Текст] текст лекций В. Н. Сафин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 25, [3] с. ил. электрон. версия
3. Сафин, В. Н. Способы механической обработки заготовок резанием Учеб. пособие к лаб. работам В. Н. Сафин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 73, [2] с. ил. электрон. версия
4. Сафин, В. Н. Технология конструкционных материалов Метод. указания и контрол. задания В. Н. Сафин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструмент; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Станки и инструменты; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 48,[2] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. СафинВ.Н.Технология конструкционых материалов:методические указания и контрольные задания/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд-во ЮУРГУ, 2004.-49с.
2. 2.СафинВ.Н.Способы механической обработки заготовок резанием:учебное пособие к лабораторным работам/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд-во ЮУРГУ,2006.-75с.
3. Сафин В.Н. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих на металлорежущих станках: текст лекций/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд.центр ЮУРГУ,2009.-28с.
4. Сафин В.Н.Использование клеевых и паяных соединений в машиностроении:текст лекций/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд.центр ЮУРГУ,2009.-49с.
5. Сафин В.Н.Композиционные материалы:текст лекций/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд.центр ЮУРГУ,2010.-36с.
6. Сафин В.Н.,Щуров И.А.Свойства отливок и способы их получения:учебное пособие к лабораторным работам/В.Н.Сафин,И.А.Щуров.-Челябинск:Изд.центр юургу,2012.-35с.
7. Норин П,А,Сварка плавлением и способы контактной сварки:учебное пособие по лабораторным работам/П,А,Норин,Г,К,Сафонов,А,Ю,Третьяков.-Челябинск:Издательский центр ЮУрГУ,2011.-50с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Нарва, В.К. Технология и свойства порошковых материалов и изделий из них: Конструкционные материалы: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 124 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2068 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Свободный |
| 2 | Дополнительная литература | Сафин В.Н.Композиционные материалы:текст лекций/В.Н.Сафин.-Челябинск:Изд.центр ЮУРГУ,2010.-36с. | Электронный каталог ЮУрГУ | ЛокальнаяСеть / Авторизованный |
| 3 | Основная литература | Астахов, В.П. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В.П. Астахов, А.Ф. Вязов, В.Г. Вялков. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 42 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52196 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Свободный |

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лабораторные занятия | 01 (1) | Стенд . Основное сварочное оборудование. |
| Лабораторные занятия | 114 (1) | Станки токарные,фрезерные,сверлильные.шлифовальные.Расточной станок.Металлорежущий инструмент,измерительный инструмент.Абразивный инструмент. |
| Лабораторные | 118 | Станки зубофрезерный и .зубодолбежный |

| | | |
|---|---|---|
| занятия | (1) | |