**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 25.05.2022

К. В. Осинцев

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.16 Технология конструкционных материалов
**для направления** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 25.05.2022

Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ильичев В. Л.
Пользователь: ilichevvl
Дата подписания: 25.05.2022

В. Л. Ильичев

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

- подготовка обучающихся к решению основных задач профессиональной деятельности в области создания, обработки и применения материалов; - формирование понимания у студентов физико-химической сущности процессов, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов; - изучение принципов прогнозирования и регулирования структуры с целью достижения оптимальных эксплуатационных свойств.

## Краткое содержание дисциплины

- сформировать у студентов представление о возможностях, преимуществах и ограничениях разных технологий обработки материалов; - обеспечить приобретение студентами теоретических знаний и практического опыта в выборе способа обработки, способной обеспечить требуемый уровень свойств и качества материала

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | Знает: свойства конструкционных материалов<br>Умеет: рассчитывать динамические и тепловые нагрузки<br>Имеет практический опыт: в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.17 Материаловедение,<br>1.О.14 Теоретическая механика | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.17 Материаловедение | Знает: свойства металлов Умеет: отличать различные сорта сталей; Имеет практический опыт: в определении свойств сталей и чугуна |
| 1.О.14 Теоретическая механика | Знает: способы определения момента инерции тела Умеет: определять действующее на тело силы Имеет практический опыт: в построении эпюр сил и моментов |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| *Аудиторные занятия:* | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 35,75 | 35,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка отчетов по лабораторной работе | 12 | 12 |
| Подготовка реферата | 10 | 10 |
| Подготовка к зачету | 13,75 | 13.75 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Классификация и свойства конструкционных материалов | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Основы технологии металлургического производства. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Осноы технологии литейного производства | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | Основы технологии обработки металлов давлением. Порошковая металлургия | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 5 | Технологии обработки материалов резанием. Инструментальные материалы | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | Технологии сварки и пайки металлов и сплавов | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 7 | Теория и технологии термической обработки | 16 | 4 | 0 | 12 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Классификация конструкционных материалов. Металлы и их сплавы. Черные и цветные металлы. Неметаллические материалы. Понятие о композиционных материалах. Основные свойства конструкционных материалов. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства. Методы определения механических свойств материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Влияние кристаллического строения на свойства металлов и сплавов. | 2 |
| 2 | 2 | Производство чугуна. Исходные материалы. Устройство доменной печи. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Производство стали в кислородных конвертерах, мартеновских и электропечах. | |
| 3 | 3 | Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства | 2 |
| 4 | 4 | Классификация видов обработки металлов давлением. Сущность процессов прокатки, ковки, штамповки, прессования, волочения. | 2 |
| 5 | 5 | Способы обработки металлов резанием. Характеристика метода обработки точением. Характеристика метода обработки сверлением. Сущность процесса фрезерования. Понятие о шлифовании. Полировка. Притирка поверхностей. Хонингование. Суперфиниширование. | 2 |
| 6 | 6 | Сущность процессов сварки, их назначение и применение. Классификация способов сварки. Виды сварных соединений и швов. | 2 |
| 7 | 7 | Классификация видов термообработки. Отжиги, закалка, отпуск, термомеханическая обработка, химико-термическая обработка | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Изменение свойств металла при обработке давлением | 4 |
| 2 | 7 | Рекристаллизационный отжиг деформированных металлов | 2 |
| 3 | 7 | Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей | 4 |
| 4 | 7 | Термообработка закаленных сталей | 4 |
| 5 | 7 | Старение цветных сплавов | 2 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка отчетов по лабораторной работе | Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие/ Ф.А.Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиляков. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 248 с. | 5 | 12 |
| Подготовка реферата | 1. Седых, Л.В. Технология конструкционных материалов: курс лекций/С.В. Седых. - М.: Изд-во "МИСИС", 2012. - 170 с. 2. Третьяков, А.Ф. Технология конструкционных материалов: Курс лекций/ А.Ф. Третьяков. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010. - 327 с. | 5 | 10 |
| Подготовка к зачету | 1. Седых, Л.В. Технология конструкционных материалов: курс лекций/С.В. Седых. - М.: Изд-во "МИСИС", 2012. - 170 с. 2. Третьяков, | 5 | 13,75 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | А.Ф. Технология конструкционных материалов: Курс лекций/ А.Ф. Третьяков. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010. - 327 с. 3. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие/ Ф.А.Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиляков. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 248 с. | | |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | Текущий контроль | Защита реферата | 1 | 3 | Проверка преподавателем реферата. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 и № 25-13/09 от 10.03.2022 г.). Критерий оценки реферата следующий: 3 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме; 2 баллов - теме рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников; 1 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно; 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл за реферат - 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. | зачет |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ. Рекристаллизационный отжиг деформированных | 1 | 5 | После проведения лабораторной работы студент индивидуально составляет отчет и осуществляет его защиту. В процессе защиты оценивается качество оформления, | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | металлов | | | правильность выводов отчета и студент отвечает на вопросы (2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022 г.). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей : - оформление работы соответствует требованиям - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 2 балл; - выводы второстепенны и недостаточно обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.<br>Максимальное количество баллов за мероприятие – 5.<br>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства сталей | 1 | 5 | После проведения лабораторной работы студент индивидуально составляет отчет и осуществляет его защиту. В процессе защиты оценивается качество оформления, правильность выводов отчета и студент отвечает на вопросы (2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022 г.). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей : - оформление работы соответствует требованиям - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 2 балл; - выводы второстепенны и недостаточно обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.<br>Максимальное количество баллов за мероприятие – 5.<br>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | зачет |
| 4 | 5 | Текущий | Защита лабораторных | 1 | 5 | После проведения лабораторной | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | работ. Термообработка закаленных сталей | | | работы студент индивидуально составляет отчет и осуществляет его защиту. В процессе защиты оценивается качество оформления, правильность выводов отчета и студент отвечает на вопросы (2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022 г.). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей : - оформление работы соответствует требованиям - 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 2 балл; - выводы второстепенны и недостаточно обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.<br>Максимальное количество баллов за мероприятие – 5.<br>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | |
| 5 | 5 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 6 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022 г.). Критерии оценки ответа следующие:<br>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 6.<br>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| зачет | К промежуточной аттестации допускаются студенты со всеми зачтенными КРМ. Промежуточная аттестация автоматически выставляется по результатам контрольных мероприятий текущего контроля. В случае желания студента повысить рейтинг по дисциплине по сравнению с автоматически выставленным студент вправе прийти на зачет, где получает билет, содержащий 3 вопроса из банка контрольных вопросов по курсу. Время на подготовку ответов на вопросы - 15 минут. За окончательный рейтинг обучающегося по дисциплине принимается максимальный из текущего и рейтинга с учетом баллов за промежуточное испытание, рассчитываемого формуле Rd = 0,6Rтек + 0,4Rпа + Rb. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4 | Знает: свойства конструкционных материалов | + | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Умеет: рассчитывать динамические и тепловые нагрузки | | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Имеет практический опыт: в реализации теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок | | | | | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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.

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Созыкина, А.С. Материаловедение: учеб. пособие к лаб. работам/А.С. Созыкина, В.Л. Ильичев, И.В. Лапина. - Челябинск: Изд. Центр ЮУрГУ, 2013. - 81 с.

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

1. Созыкина, А.С. Материаловедение: учеб. пособие к лаб. работам/А.С. Созыкина, В.Л. Ильичев, И.В. Лапина. - Челябинск: Изд. Центр ЮУрГУ, 2013. - 81 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Седых, Л.В. Технология конструкционных материалов: курс лекций/С.В. Седых. - М.: Изд-во "МИСИС", 2012. - 170 с. https://e.lanbook.com/book/116876 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Третьяков, А.Ф. Технология конструкционных материалов: Курс лекций/ А.Ф. Третьяков. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2010. - 327 с. https://e.lanbook.com/book/106427 |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие/ Ф.А.Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиляков. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 248 с. https://e.lanbook.com/book/73296 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лабораторные занятия | 230 (1) | Нагревательные печи, твердомеры, микроскопы |
| Самостоятельная работа студента | 202 (3г) | Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com |