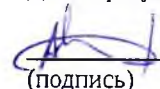


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 Юнаков Л. П.
(подпись) ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

| | |
|---|---|
| Направление/специальность подготовки | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Энергетика теплотехнологий ✓ Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники Е Оружие и системы вооружения |
| Выпускающая кафедра | А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 2 | 3 | 3 | 108 | 51 | 34 | 17 | 0 | 57 | 0 | 0 | 57 | зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Андрюшкин Александр Юрьевич, к.т.н., заведующий кафедрой

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающих кафедр

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| | |
|------------------|---|
| 24.03.05 (E2) | ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |
| 13.03.01 (A9) | ОПК-4 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1 (24.03.05, E2)

знания:

На уровне представлений: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития материаловедения конструкционных материалов.

На уровне воспроизведения: обоснованно выбирать технологию упрочнения конструкционных материалов.

На уровне понимания: зависимости механических, физико-химических свойств конструкционных материалов, от технологии производства, структуры и технологии обработки;

умения:
Теоретические: анализа свойств конструкционных материалов для обоснованного выбора материалов для конкретного изделия.

Практические: использовать полученные знания в своей учебной и профессиональной деятельности;

навыки:

Использовать стандарты и другие нормативные документы при контроле качества изделий, пользоваться общенаучной и специальной литературой.;

ОПК-4 (13.03.01, A9)

знания:

На уровне представлений: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития материаловедения конструкционных материалов.

На уровне воспроизведения: обоснованно выбирать технологию упрочнения конструкционных материалов.

На уровне понимания: зависимости механических, физико-химических свойств конструкционных материалов, от технологии производства, структуры и технологии обработки;

умения:
Теоретические: анализа свойств конструкционных материалов для обоснованного выбора материалов для конкретного изделия.

Практические: использовать полученные знания в своей учебной и профессиональной деятельности;;

навыки:

Использовать стандарты и другие нормативные документы при контроле качества изделий, пользоваться общенаучной и специальной литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ, ДЕТАЛИ МАШИН, ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, НАДЕЖНОСТЬ И СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УНИРС, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ, ТЕПЛОТЕХНИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
- ОПК-2 — Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
- ОПК-3 — Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | |
|---------------------|---------|---|-------|--|--------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | | ОПК-1 (24.03.05) | ОПК-4 (13.03.01) |
| | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Строение сплавов. 1.1. Принципы классификации материалов. Общие требования к материалам. Эксплуатационные, технологические и экономические требования, предъявляемые к материалам. Деформация и разрушение металлов. Виды разрушения. Механические свойства металлов и сплавов, Методы испытаний механических свойств. 1.2 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения. Диффузия в кристаллическом теле, ее влияние на свойства материалов. 1.3. Формирование структуры металлов и сплавов в процессе кристаллизации Классификация структурных уровней металлов и сплавов. Методы исследования структуры материалов. 1.4. Способы упрочнения металлов и сплавов. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Возврат и рекристаллизация 1.5. Типы взаимодействия компонентов в сплавах. Структура сплавов. 1.6. Понятия о диаграммах состояния сплавов. Методика их построения. Типы диаграмм состояния. | 23 | 11 | 8 | 3 | 12 | 10 | 10 |
| 2 | 3 | Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. 2.1. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. 2.2. Диаграмма состояния железо-углерод. 2.3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. 2.4. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей, принципы маркировки. 2.5. Общие сведения классификация видов термической обработки. 2.6. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод. Превращения при нагреве ферритно-карбидной структуры в аустенит. Рост зерна аустенита. 2.7. Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитные структуры. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. 2.8. Мартенситное превращение и его особенности. Мартенсит, его строение, свойства. 2.9. Промежуточное (бейнитное) превращение. 2.10. Превращения при нагреве закаленной на мартенсит стали (отпуск мартенсита). | 24 | 12 | 8 | 4 | 12 | 30 | 30 |
| 2 | 3 | Раздел 3. Технология термической обработки стали. Технологии поверхностного упрочнения стали. 3.1 Отжиг, его виды и назначение. 3.2. Закалка стали. Режимы закалки. Среды нагрева и охлаждения при закалке стали. Виды закалки. 3.3. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. 3.4. Термомеханическая обработка стали. 3.5. Поверхностная закалка стали. Лазерная и плазменная закалка. 3.6. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, ионное азотирование. 3.7. Технологии нанесения тонкопленочных покрытий. нитроцементация, лазерная химико-термическая обработка. | 24 | 12 | 8 | 4 | 12 | 20 | 20 |
| 2 | 3 | Раздел 4. Теория легирования. Легированные стали. 4.1. Легирующие элементы в стали, их влияние на превращения и свойства стали. Классификация легированных сталей. Принципы маркировки. 4.2. Конструкционные стали. Общая характеристика. Строительные стали. Машиностроительные цементуемые и улучшаемые стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Технологии упрочнения, свойства и назначение. Износостойкие стали. 4.3. Инструментальные стали и сплавы. Состав, технологии упрочнения, свойства. Режущая керамика. Литейные стали. 4.4. Коррозия металлов. Коррозионностойкие и окалиностойкие стали. | 21 | 9 | 6 | 3 | 12 | 20 | 20 |
| 2 | 3 | Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. 5.1. Обзор функциональных и механических свойств сплавов на основе алюминия, магния, меди, цинка и титана. Области их применения 5.2. Общая характеристика материалов на основе полимеров. Особенности строения, структуры, свойств. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. | 16 | 7 | 4 | 3 | 9 | 20 | 20 |
| Всего за 3 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 |

3.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|-------|---|---|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Строение сплавов. | 1. Определение механических свойств материалов. Методы определения твердости. 2. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Возврат и рекристаллизация | 3 |
| 2 | Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Термическая | 1. Изучение микроструктуры металлов и сплавов 2. Изучение структуры углеродистых сталей и влияния | 4 |

| | | | |
|---------------------------|---|---|-----------|
| | обработка стали. | углерода на их свойства | |
| 3 | Раздел 3. Технология термической обработки стали. Технологии поверхностного упрочнения стали. | 1. Влияние различных видов термической обработки на свойства стали. 2. Закалка и отпуск стали | 4 |
| 4 | Раздел 4. Теория легирования. Легированные стали. | 1. Изучение структуры и свойств легированных сталей | 3 |
| 5 | Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. | 1. Изучение структуры, технологии упрочнения и свойств титановых сплавов | 3 |
| Всего за 3 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|---------------------------|---|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Строение сплавов. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | 12 |
| 2 | Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | 12 |
| 3 | Раздел 3. Технология термической обработки стали. Технологии поверхностного упрочнения стали. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | 12 |
| 4 | Раздел 4. Теория легирования. Легированные стали. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | 12 |
| 5 | Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. | 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | 9 |
| Всего за 3 семестр | | | 57 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|------------|---|---|----|------------|---|---|----|----|----|------------|----|----|----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 3 | | | Отч. по ЛР | | | ДР | Отч. по ЛР | | | ДР | | | Отч. по ЛР | | | ДР | зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение. М.: Академия, 2013, 30 экз.
2. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 136 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов;
2. Металловедение и термическая обработка металлов.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. КОМПАС-3D V17;
6. DjVuReader.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
3. Микро-твердомер ПМТ-3;
4. Прибор для оценки твердости отливок с использованием ультразвука;
5. Стенд на основе моделей для отливок и отливок, полученных по технологическим процессам литейного производства;
6. Стенды по технологии порошковой металлургии и технологии производства сплавов;
7. Твердомеры Роквелла;
8. Mathcad Education - University Edition Term;
9. Mathcad Prime 3.1;
10. Matlab 2015a SP1;
11. Microsoft Office;
12. КОМПАС-3D V17;
13. DjVuReader.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 (24.03.05) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-4 (13.03.01) способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением структуры и свойств материалов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|---|---|--------------------|
| Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Строение сплавов. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,2) В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (1,2) | 12 |
| Итого по разделу 1 | | 12 |
| Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (3,4) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3,4) | 12 |
| Итого по разделу 2 | | 12 |
| Раздел 3. Технология термической обработки стали. Технологии поверхностного упрочнения стали. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (5,6) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (5,6) | 12 |
| Итого по разделу 3 | | 12 |
| Раздел 4. Теория легирования. Легированные стали. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 (7,8) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (7,8) | 12 |
| Итого по разделу 4 | | 12 |
| Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. | | |
| 1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к лабораторной работе 3. Выполнение расчетов, | В. Б. Арзамасов, А. А. Черепяхин. . Материаловедение: М.: Академия, 2013 | 9 |

| | | |
|--|--|---|
| схем, диаграмм, графиков 4. Оформление отчета по лабораторной работе | (9,10) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (9,10) | |
| Итого по разделу 5 | | 9 |

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по ЛР;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями и студент отвечает на поставленные вопросы, преподаватель принимает лабораторную работу.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Зачет проставляется при условии сдачи всех лабораторных работ

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | | ОПК-1 (24.03.05) | ОПК-4 (13.03.01) | |
| 2 | 3 | Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов. Строение сплавов. | 23 | 11 | 8 | 3 | 12 | 10 | 10 | Отчет по ЛР |
| 2 | 3 | Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. | 24 | 12 | 8 | 4 | 12 | 30 | 30 | Отчет по ЛР |
| 2 | 3 | Раздел 3. Технология термической обработки стали. Технологии поверхностного упрочнения стали. | 24 | 12 | 8 | 4 | 12 | 20 | 20 | Отчет по ЛР |
| 2 | 3 | Раздел 4. Теория легирования. Легированные стали. | 21 | 9 | 6 | 3 | 12 | 20 | 20 | Отчет по ЛР |
| 2 | 3 | Раздел 5. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. | 16 | 7 | 4 | 3 | 9 | 20 | 20 | Отчет по ЛР |
| Всего за 3 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | |