

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Левихин А.А.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
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)**

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И _____
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Воробьева Галина Анатольевна, к.т.н., профессор, доцент

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

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., 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:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

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 направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, НАДЕЖНОСТЬ В РАКЕТНЫХ СИСТЕМАХ, ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ, ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и 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
2	3	Раздел 1. Раздел 1. Строение и свойства металлов и 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, её влияние на свойства материалов. 1.3. Формирование структуры металлов и сплавов в процессе кристаллизации. Классификация структурных уровней металлов и сплавов. Методы исследования структуры материалов. Технологии формообразования заготовок и деталей. 1.4. Способы упрочнения и формообразования металлов и сплавов. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Возврат и рекристаллизация.	15	9	5	4	6	10
2	3	Раздел 2. Раздел 2. Строение сплавов. 2.1. Типы взаимодействия компонентов в сплавах. Структура сплавов. 2.2. Понятия о диаграммах состояния сплавов. Методика их построения. Типы диаграмм состояния. Современные способы получения сплавов и технологий формообразования.	12	6	4	2	6	10
2	3	Раздел 3. Раздел 3. Железуглеродистые сплавы. 3.1. Современные способы массового производства стали и чугуна. Структурные составляющие железуглеродистых сплавов. 3.2. Диаграмма состояния системы сплавов "Железо-углерод". 3.3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Современные способы получения высококачественных сталей. 3.4. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей, принципы маркировки.	15	8	4	4	7	15
2	3	Раздел 4. Раздел 4. Термическая обработка стали. 4.1. Общие сведения классификации видов термической обработки. 4.2. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод. Превращения при нагреве ферритно-карбидной структуры в аустенит. Рост зерна аустенита. 4.3. Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитные структуры. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. 4.4. Мартенситное превращение и его особенности. Мартенсит, его строение, свойства. 4.5. Промежуточное (бейнитное) превращение. 4.6. Превращения при нагреве закаленной на мартенсит стали (отпуск мартенсита).	12	5	5	0	7	15
2	3	Раздел 5. Раздел 5. Технология термической обработки стали. 5.1. Отжиг, его виды и назначение. 5.2. Закалка стали. Режимы закалки. Среды нагрева и охлаждения при закалке стали. Виды закалки. 5.3. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. 5.4. Термомеханическая обработка стали. Технологии формообразования и упрочнения.	13	6	4	2	7	10
2	3	Раздел 6. Раздел 6. Технологии поверхностного упрочнения стали. 6.1. Поверхностная закалка стали. Лазерная и плазменная закалка, 6.2. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, ионное азотирование. нитроцементация, 6.3. Технологии нанесения тонкопленочных покрытий, лазерная химико-термическая обработка.	7	1	1	0	6	10
2	3	Раздел 7. Раздел 7. Теория легирования. Легированные стали. 7.1. Легирующие элементы в стали, их влияние на превращения и свойства стали. Классификация легированных сталей. Принципы маркировки. Технологии производства высоколегированных сталей. 7.2. Конструкционные стали. Общая характеристика. Строительные стали. Машиностроительные цементуемые и улучшаемые стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Шарикоподшипниковые стали. Технологии упрочнения, свойства и назначение.. 7.3. Инструментальные стали и сплавы. Состав, технологии упрочнения, свойства. Режущая керамика. Литейное производство. 7.4. Литейные стали. 7.4. Коррозия металлов. Коррозионностойкие и окислостойкие стали. 7.5. Жаропрочные стали. Основные критерии жаропрочности. Свойства, легирующие элементы, назначение. Сплавы на основе тугоплавких металлов.	13	7	4	3	6	10
2	3	Раздел 8. Раздел 8. Цветные металлы и сплавы. 8.1. Обзор функциональных и механических свойств сплавов на основе алюминия, магния, меди, цинка и титана. Современные способы получения. Области их применения.	12	6	4	2	6	10
2	3	Раздел 9. Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы. 9.1. Общая характеристика материалов на основе полимеров. Особенности строения, структуры, свойств. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. 9.2. Композиционные материалы. Классификация, общая характеристика. Волокнистые, слоистые, дисперсионно-упрочненные композиты. Состав, строение, технологии получения, свойства, применение.	9	3	3	0	6	10
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Строение и свойства	Лабораторная работа 2 "Определение механических свойств материалов. Методы определения твёрдости". Лабораторная	4

	металлов и сплавов.	работа 3 "Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Возврат и рекристаллизация".	
2	Раздел 2. Раздел 2. Строение сплавов.	Лабораторная работа 4 "Построение диаграмм состояния сплавов".	2
3	Раздел 3. Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	Диаграмма состояния системы сплавов "Железо-углерод" (контрольная работа). Лабораторная работа 5 "Изучение структуры углеродистых сталей и влияния углерода на их свойства".	4
4	Раздел 5. Раздел 5. Технология термической обработки стали.	Лабораторная работа 6 "Закалка и отпуск стали".	2
5	Раздел 7. Раздел 7. Теория легирования. Легированные стали.	Лабораторная работа 8 "Изучение структуры и свойств легированных сталей".	3
6	Раздел 8. Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.	Лабораторная работа 10 "Легирование, термическая обработка, структура и свойства титановых сплавов".	2
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. Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов.	1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	6
2	Раздел 2. Раздел 2. Строение сплавов.	1. Подготовка к защите лабораторной работы. 2. Самостоятельная проработка разделов курса.	6
3	Раздел 3. Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	1. Подготовка к контрольной работе. 2. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 3. Подготовка к защите лабораторной работы. 4. Самостоятельная проработка разделов курса.	7
4	Раздел 4. Раздел 4. Термическая обработка стали.	1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	7
5	Раздел 5. Раздел 5. Технология термической обработки стали.	1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	7
6	Раздел 6. Раздел 6. Технологии поверхностного упрочнения стали.	1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	6
7	Раздел 7. Раздел 7. Теория легирования. Легированные стали.	1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	6
8	Раздел 8. Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.	1. Подготовка к защите лабораторной работы. 2. Самостоятельная проработка разделов курса.	6
9	Раздел 9. Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы.	1. Самостоятельная проработка разделов курса.	6

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	Отч. по ЛР			ДР	ОС		Отч. по ЛР	ДР	Контр.Р.	Отч. по ЛР	ОС	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ОС – устный опрос студентов;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 136 экз.
2. Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 50 экз.
3. Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, М. А. Преображенская. . Неметаллические материалы в машиностроении. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 44 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. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

не требуется.

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. Прибор для оценки твердости отливок с использованием ультразвука;
2. Твердомеры Роквелла;
3. Стенды по технологии порошковой металлургии и технологии производства сплавов;
4. Оптические металлографические микроскопы;
5. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
6. Интерактивная доска.

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 направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. 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 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студента компетенций в области материаловедения и технологии конструкционных материалов, необходимых для подготовки бакалавров, способных к созданию и использованию новых материалов с заданными свойствами, как в научных лабораториях, так и в условиях производства, а также в другой практической деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- контрольная работа.

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. Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов.		
1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-4) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Раздел 2. Строение сплавов.		
1. Подготовка к защите лабораторной работы. 2. Самостоятельная проработка разделов курса.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5)	6
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.		
1. Подготовка к контрольной работе. 2. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 3. Подготовка к защите лабораторной работы. 4. Самостоятельная проработка разделов курса.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (6-7)	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Раздел 4. Термическая обработка стали.		
1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (9)	7
Итого по разделу 4		7

Раздел 5. Раздел 5. Технология термической обработки стали.		
1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (6) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (10)	7
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Раздел 6. Технологии поверхностного упрочнения стали.		
1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (11)	6
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Раздел 7. Теория легирования. Легированные стали.		
1. Подготовка к лабораторным работам: оформление отчётов, в том числе и ответов на контрольные вопросы. 2. Подготовка к защите лабораторной работы. 3. Самостоятельная проработка разделов курса.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (8) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (12)	6
Итого по разделу 7		6
Раздел 8. Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.		
1. Подготовка к защите лабораторной работы. 2. Самостоятельная проработка разделов курса.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Ю. А. Петренко. . Материаловедение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (10) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (16-19)	6
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы.		
1. Самостоятельная проработка разделов курса.	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, М. А. Преображенская. . Неметаллические материалы в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-2)	6
Итого по разделу 9		6

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- устный опрос студентов;
- 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 электронном виде в 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 оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов, равное 10.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 1 до 5 являются:

- небрежное выполнение – 2 балла,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках) – 3 балла.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- неверные ответы на вопросы преподавателя, раскрывающие суть лабораторной работы.

Лабораторная работа зачитывается при получении студентом более 7 баллов.

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется в письменной форме по теме "Диаграмма железа-углерода" в виде ответов на 10 вопросы теста. Перечень вопросов к тесту размещен в УМК дисциплины.

Контрольная работа считается выполненной в случае правильного изображения "Диаграммы железа-углерода" и при наличии в тесте 80% правильных ответов.

Устный опрос студентов

Опрос студентов проводится в форме устного ответа на вопросы по разделу. Вопросы к каждому разделу составлены согласно конспекту лекций и входят в состав УМК дисциплины.

Зачет

Зачет выставляется при выполнении всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой УМК дисциплины, и получении не менее двух положительных ответа на 3 вопроса. Перечень вопросов к зачету входит в состав УМК дисциплины.

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	
2	3	Раздел 1. Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов.	15	9	5	4	6	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 2. Раздел 2. Строение сплавов.	12	6	4	2	6	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 3. Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы.	15	8	4	4	7	15	Отчет по ЛР, Контрольная работа
2	3	Раздел 4. Раздел 4. Термическая обработка стали.	12	5	5	0	7	15	Устный опрос студентов
2	3	Раздел 5. Раздел 5. Технология термической обработки стали.	13	6	4	2	7	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 6. Раздел 6. Технологии поверхностного упрочнения стали.	7	1	1	0	6	10	Устный опрос студентов
2	3	Раздел 7. Раздел 7. Теория легирования. Легированные стали.	13	7	4	3	6	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 8. Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.	12	6	4	2	6	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 9. Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы.	9	3	3	0	6	10	Устный опрос студентов
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Оценочные материалы по дисциплине МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Определение термина «возврат».
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Характеристика и свойства структурной составляющей «феррит».
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Для соединения деталей в серийном производстве используется...
- 1 сварка
 - 2 механическое соединение
 - 3 литьё
 - 4 пайка
 - 5 заклепки
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
К технологическим свойствам сплавов относятся...
- 1 обрабатываемость давлением
 - 2 обрабатываемость резанием
 - 3 теплопроводность
 - 4 коррозионная стойкость
 - 5 свариваемость
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Выполните соответствие вопроса и правильного ответа.
- 1 Структура доэвтектоидной стали?
 - 2 Структура эвтектоидной стали?
 - 3 Структура заэвтектоидной стали?
 - 4 Структура доэвтектического чугуна?
 - 5 Структура эвтектического чугуна?
 - 6 Структура заэвтектического чугуна?
- А Перлит + Феррит
- Б Ледебурит превращённый + Цементит первичный
- В Ледебурит превращённый
- Г Цементит вторичный + Перлит
- Д Перлит + Ледебурит превращённый + Цементит вторичный

Е Перлит

- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
Выполните соответствие вопроса и правильного ответа.

1 HRC

2 HRB

3 HB

4 HV

5 HRA

А Твердость по Бринеллю

Б Твердость по Роквеллу

В Твердость по Виккерсу

- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите железоуглеродистые сплавы последовательно по мере увеличения содержания в них углерода:

1 Эвтектический чугун

2 Доэвтектоидная сталь

3 Заэвтектический чугун

4 Заэвтектоидная сталь

5 Доэвтектический чугун

6 Эвтектоидная сталь

- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность
После наклёпа при повышении температуры стали происходит последовательно процессы.
Установите их последовательность:

1 Собирательная рекристаллизация

2 Возврат

3 Рекристаллизация обработки

- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Вредными элементами в стали являются ...

1 марганец, кремний, водород

2 марганец, кремний, сера

3 фосфор, сера, водород, кислород

4 марганец, кремний, кислород

5 хром, кремний

- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К какому типу сплавов относится сплав, в котором образуется новая и общая кристаллическая решетка для всех компонентов сплава?

1 механическая смесь

2 химическое соединение

3 твёрдый раствор

4 механическое соединение

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая структурная составляющая стали является самой твёрдой?

1 феррит

2 аустенит

3 цементит

4 перлит

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В металлах наблюдаются дефекты кристаллического строения...

1 линейные - дислокации

2 точечные - цепочки вакансий

3 поверхностные - только поверхность металла

4 точечные - вакансии

5 поверхностные - только границы зерен