


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем, Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов, Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, Проектирование ракетных двигателей твердого топлива, Проектирование жидкостных ракетных двигателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ, А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ, А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
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	4	3	108	51	34	0	17	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
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

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

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.



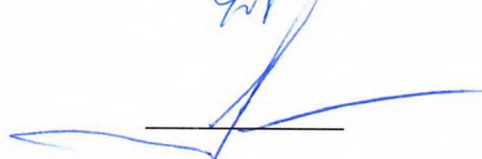
А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс



А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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:

24.05.01 (A4)	ПСК-07 — способность разрабатывать и внедрять в производство новые конструкционные материалы и технологические процессы
24.05.01 (A1)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.01 (A3)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.01 (A4)	ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
24.05.02 (A8)	ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте
24.05.02 (A8)	ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-07 (24.05.01, A4)

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

ОПК-1 (24.05.01, A1)

знания:

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

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

ОПК-1 (24.05.01, A3)

знания:

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

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

ОПК-7 (24.05.01, A4)

знания:

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

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

ОПК-7 (24.05.02, А8)

знания:

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

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

ОПК-7 (24.05.02, А8)

знания:

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

умения:

обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов;

использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;;

навыки:

по анализу свойств конструкционного материала обоснованно выбирать технологию изготовления изделия;..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЯ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА, АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ДИНАМИКА ПОЛЕТА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ, ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК, ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПАРАМЕТРОВ ЛА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, СИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, СПЕЦПРОИЗВОДСТВО, СТАРТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ЛА, ТЕОРИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЛА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ЭНЕРГОУСТАНОВКИ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ.**

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-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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	Практические занятия		ПСК-07 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-7 (24.05.01)	ОПК-7 (24.05.02)	ОПК-7 (24.05.02)
2	4	Раздел 1. Технологии обработки металлов давлением. 1. Общая характеристика и физико-механические основы обработки металлов давлением 2. Изготовление профилей 3. Изготовление поковок машиностроительных деталей 4. Прогрессивные технологии штамповки деталей из порошков 5. Изготовление деталей из листа 6. Техничко-экономические показатели и критерии выбора рациональных способов обработки металлов давлением.	23	10	6	4	13	20	20	20	20	20	20
2	4	Раздел 2. Литейные технологии. 1. общая характеристика литейного производства 2. Физические основы производства отливок 3. Изготовление отливок в песчаных формах 4. Изготовление отливок специальными способами литья 5. Изготовление отливок из различных сплавов 6. Технологичность конструкций отливок.	23	10	6	4	13	20	20	20	20	20	20
2	4	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок. 1. Физико-механические основы обработки конструкционных материалов резанием 2. Инструментальные материалы 3. Металлорежущие станки 4. Обработка заготовок на станках токарной группы 5. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы 6. Обработка заготовок на станках строгально-протяжной группы 7. Обработка заготовок на станках фрезерной группы 8. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках 9. Обработка заготовок на шлифовальных станках 10. Методы отделочной обработки поверхностей 11. Методы обработки заготовок без снятия стружки.	37	19	14	5	18	40	40	40	40	40	40
2	4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки заготовок. 1. Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки 2. Электроэрозионная обработка 3. Электрохимические методы обработки 4. Анодно-механическая обработка 5. Химические методы обработки 6. Ультразвуковая обработка 7. Лучевые методы обработки 8. Плазменная обработка.	25	12	8	4	13	20	20	20	20	20	20
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Технологии обработки металлов давлением.	Штампованные поковки 1. Методика решения технологической задачи 2. Примеры решения технологической задачи 3. Эскизы деталей для выполнения практической работы	4
2	Раздел 2. Литейные технологии.	Штампованные тонкостенные оболочки 1. Методика решения технологической задачи 2. Примеры решения технологической задачи 3. Эскизы деталей для выполнения практической работы	4
3	Раздел 3. Технологии механической	Выбор вида заготовки для механической обработки детали 1. Общие сведения о заготовках 2. Правила выбора исходной заготовки 3. Примеры решения технологической задачи	2
4		Отливки из чугуна 1. Методика решения технологической задачи 2.	3

	обработки заготовок.	Примеры решения технологической задачи 3. Эскизы деталей для выполнения практической работы	
5	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки заготовок.	Механическая обработка типовых поверхностей заготовок резанием 1. Обработка поверхности тела вращения 2. Обработка отверстий 3. Обработка плоскостей и пазов 4. Обработка резьбовых поверхностей 5. Технологичность конструкции детали 6. Примеры решения технологической задачи 7. Эскизы деталей для выполнения практической работы	4
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Технологии обработки металлов давлением.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	13
2	Раздел 2. Литейные технологии.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	13
3	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	18
4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки заготовок.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	13
Всего за 4 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
4				Отч. по ПЗ		ДР	Отч. по ПЗ			ДР			Отч. по ПЗ			ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Схиртладзе, В. Б. Моисеев, В. А. Скрыбин. . Технология конструкционных материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
2. Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 76 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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://uraib.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

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. SolidWorks 2015 R5;
2. Adobe Reader;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
5. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
6. DjVuReader;
7. Mathcad Education - University Edition Term;
8. Mathcad Prime 3.1;
9. Matlab 2015a SP1;
10. Microsoft Office.

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. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Оптические металлографические микроскопы;
3. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
4. Твердомеры Роквелла;
5. Микро-твердомер ПМТ-3;
6. Стенд на основе моделей для отливок и отливок, полученных по технологическим процессам литейного производства;
7. Прибор для оценки твердости отливок с использованием ультразвука;
8. Стенды по технологии порошковой металлургии и технологии производства сплавов;
9. SolidWorks 2015 R5;
10. Adobe Reader;
11. КОМПАС-3D V17;
12. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
13. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
14. DjVuReader;
15. Mathcad Education - University Edition Term;
16. Mathcad Prime 3.1;
17. Matlab 2015a SP1;
18. Microsoft Office.

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 **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-07 (24.05.01) способность разрабатывать и внедрять в производство новые конструкционные материалы и технологические процессы;

ОПК-1 (24.05.01) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.01) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-7 (24.05.01) способность критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте;

ОПК-7 (24.05.02) способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте;

ОПК-7 (24.05.02) способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными и перспективными технологическими способами производства заготовок и деталей из различных конструкционных материалов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**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. Технологии обработки металлов давлением.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1,2) А. Г. Схиртладзе, В. Б. Моисеев, В. А. Скрыбин. . Технология конструкционных материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (1,2)	13
Итого по разделу 1		13
Раздел 2. Литейные технологии.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3,4) А. Г. Схиртладзе, В. Б. Моисеев, В. А. Скрыбин. . Технология конструкционных материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (3,4)	13
Итого по разделу 2		13
Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	А. Г. Схиртладзе, В. Б. Моисеев, В. А. Скрыбин. . Технология конструкционных материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (5,6) Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5,6)	18
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки заготовок.		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практическому занятию 3. Выполнение расчетов, эскизов, чертежей, графиков, схем, диаграмм 4. Оформление отчета по практической работе	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (7,8) А. Г. Схиртладзе, В. Б. Моисеев, В. А. Скрыбин. . Технология конструкционных материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (7,8)	13
Итого по разделу 4		13

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- 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 практическому заданию

Отчет по практической работе представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической 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 практическую работу.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной информации

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 оформляется при условии сдачи всех практических 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	Практические занятия		ПСК-07 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-7 (24.05.01)	ОПК-7 (24.05.02)	ОПК-7 (24.05.02)	
2	4	Раздел 1. Технологии обработки металлов давлением.	23	10	6	4	13	20	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 2. Литейные технологии.	23	10	6	4	13	20	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	37	19	14	5	18	40	40	40	40	40	40	Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки заготовок.	25	12	8	4	13	20	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	