

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНР

А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Основы технологий обработки материалов

Направление подготовки: 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»

Направленность (профиль) образовательной программы: Ракетно-космическая техника

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

Составитель: Соловьев В.В, доцент, канд. техн. наук

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 года №71

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Стартовые и технические ракетные комплексы

« 01 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № 1


Зам. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление

 \_\_\_\_\_ Н.А. Чалкина

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра

 \_\_\_\_\_ В.В. Соловьев

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки

 \_\_\_\_\_ О.В. Петрович

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий

 \_\_\_\_\_ А.А. Тодосейсук

« 1 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний: технологических процессов различных видов обработки материалов (обработка давлением, обработка резанием), новых металлических и неметаллических материалов.

### Задача дисциплины:

Познание природы и свойств металлических и неметаллических материалов для наиболее эффективного использования их в технике, изучение способов их обработки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Теория машин и механизмов», «Детали машин», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- 1) курс физики (общей);
- 2) курс химии (общей);
- 3) математику (общий курс).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРА ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД - 1 <sub>УК-1</sub> Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. ИД - 2 <sub>УК-1</sub> Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. ИД - 3 <sub>УК-1</sub> Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

### 3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен осуществлять проектирования, конструирования и сопровождения на всех этапах жизненного цикла КА, КС и составных частей	ИД – 1 ПК-1 Знать: - последовательность и содержание основных этапов проектирования КА и КС, ключевые требования массо-габаритного совершенства конструкции и надёжности. ИД – 2 ПК-1 Уметь: - разрабатывать проекты КА, КС и их составных частей, оформлять проектно-конструкторскую и рабоче-конструкторскую документацию ИД – 3 ПК-1. Владеть: - практическим опытом сопровождения процесса и испытания КА, КС и их составных частей, анализа и оценки их работы в процессе эксплуатации

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Тема, раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Самостоятельная работа (академических часов)	Формы текущего контроля успеваемости
			л	ЛР	ПЗ	КТО		
1	Порошковая металлургия	5	4	-	-	11,8	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	
2	Обработка металлов	5	4	6	6	16	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	
3	Физико - химические основы процессов производства сталей и сплавов ответственного назначения	5	6	6	6	16	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	
4	Литейное производство	5	4	4	4	14	Контроль посещения занятий. Проверка отчетов о выполненной работе.	
5	Зачет	5				0,2		
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,2</b>	<b>57,8</b>	

Л-лекции, ЛР-лабораторная работа ПЗ- практические занятия, КТО – контроль теоретического обучения

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Порошковая металлургия	Способы получения порошков и их соединений. Формирование порошков. Упрочнение пористых изделий.
2	Обработка металлов	Общие теоретические сведения. Прокатка. Волочение. Прессование. Кузнечно-штамповочное производство.
3	Физико - химические основы процессов производства сталей и сплавов ответственного назначения	Процессы при плавке в вакууме. Обработка расплавов. Переплавные процессы («специальная металлургия»). Внепечная обработка металла («ковшовая» металлургия). Фильтрация расплавов.
4	Литейное производство	Общие сведения. Структура и строение металлических расплавов. Технологические литейные свойства металлов и сплавов. Литье в разовые песчаные формы. Литье в керамические формы.

### 5.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Литейное производство	Проектирование технологического процесса изготовления отливки
2	Обработка металлов	Разработка технологического процесса изготовления детали штамповкой
3	Порошковая металлургия	Расчет режимов резания при точении

### 5.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Литейное производство	Литье в песчаные формы
2	Обработка металлов	Изучение процесса прокатки
3	Порошковая металлургия	Получение порошкового материала электроэрозийным способом

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Порошковая металлургия	Конспект по теме.	11,8
2	Обработка металлов	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы. Подготовка конспекта по теме.	16

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
3	Физико - химические основы процессов производства сталей и сплавов ответственного назначения	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы. Защита работы. Конспект по теме.	16
4	Литейное производство	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы. Защита работ. Конспект по темам.	14

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление. На занятиях используются методы активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации. При выполнении практических работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникаций со студентами для предоставления информации, выдача рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: Зачет (5 семестр)

### Вопросы к зачёту

1. Обработка металлов давлением, физико - механические основы обработки металлов давлением.
2. Прокатное производство. Инструмент и оборудование.
3. Процессковки. Инструмент и оборудование.
4. Горячая объемная штамповка, способы, оборудование и инструмент.
5. Процесс прессования, способы, оборудование.
6. Процесс волочения, способы, оборудование.
7. Литейное производство, литейные свойства металлов.
8. Изготовление отливок в песчано - глинистых формах.
9. Литье в оболочковые формы.
10. Литье по выплавляемым моделям.
11. Литье в кокиль.
12. Литье под давлением.
13. Центробежное литье.
14. Внепечное вакуумирование. Способы порционного и циркуляционного вакуумирования. Агрегатное оформление процесса.
15. Физико-химические основы раскисления металлов и сплавов. Способы раскисления.

16. Организация и условия разливки стали. Оборудование для разливки металла. Технология разливки различных марок стали. Дефекты стальных слитков.
17. Попутная продукция металлургических предприятий: шлаки, пыль, шламы, растворы, газы. Их характеристика и влияние на экологическую обстановку.
18. Технологии комплексной переработки металлургического сырья. Селективное восстановление металлов. Роль попутной продукции для промышленного комплекса страны.
19. Требования, предъявляемые к качеству выпускаемой продукции и технологические пути повышения конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынке металлов.
20. Теоретические основы послеплавильной обработки металлов.
21. Причины образования неметаллических включений и их влияние на качество металла.
22. Законы лежащие в организации процесса удаления неметаллических включений.
23. Современные технологии получения металлов высокого качества.
24. Обработка металла синтетическим шлаком.
25. Вдувание в металл порошкообразных материалов.
26. Ускоренная или направленная кристаллизация металла.
27. Обработка металлов и сплавов в ковше жидкими синтетическими шлаками, разновидности и технологические особенности этого способа.
28. Экономическая эффективность обработки металла специально подготовленным шлаком.
29. Процесс вдувания в металл сильных раскислителей и десульфураторов.
30. Виды МНЛЗ и их конструкция.
31. Технология разливки на МНЛЗ и качество металла. Основные технико-экономические показатели разливки: производительность, номинальное и фактическое время работы в году, длительность разливки, скорость разливки и т.д.
32. Способы утилизации вредных выбросов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература:

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьёва, Ю. А. Петренко, М. А. Преображенская. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 103 с. — ISBN 978-5-906920-42-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121870>
2. Материаловедение: технология конструкционных материалов : учебное пособие / составители М. С. Корытов [и др.]. — Омск : СибАДИ, 2020. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170797>
3. Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168565>
4. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. С. Кушнер, О. Ю. Бургонова, Д. А. Негров, А. Е. Казанцева. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-8149-2230-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149160>

### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
3	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 <a href="http://www.libreoffice.org/download/license/">http://www.libreoffice.org/download/license/</a>
4	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a>
5	<a href="http://repo.ssau.ru">http://repo.ssau.ru</a>	Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долговременного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой; фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заглавию, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета.

**в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>	Современная энциклопедия промышленности России.
2	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов.
3	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.



№	Наименование	Описание
4	<a href="http://www.multitrans.ru/">http://www.multitrans.ru/</a>	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
5	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета