

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНР

А.В. Лейфа

«19» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Технология механической обработки

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 6

Зачет 6 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

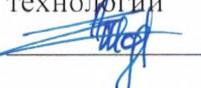
« 1 » _____ сентября _____ 2021 г.

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 Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по проектированию и расчету прогрессивных технологических процессов механической обработки, конструированию специальных станочных приспособлений.

Задача дисциплины:

Усвоение базовых понятий, связанных с технологией машиностроения. Изучение технологического оборудования и оснастки для процессов механической обработки деталей. Изучение методологии и особенностей разработки технологических процессов обработки деталей.

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 ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 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 массогабаритного 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 108 академических часов (3 з.е.)

№	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	Характеристика детали и анализ технологичности конструкции	6	4	2	4		8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
2	Проектирование технологии механической обработки детали	6	4	4	6		8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
3	Выбор технологического оснащения операций	6	2	2	8		7,8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
4	Технологические расчеты процесса	6	4	4	8		8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
5	Проектирование специальных станочных приспособления и контрольно-измерительных устройств	6	4	4	8		8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
6	Зачет	6				0,2		
	Итого		18	16	34	0,2	39,8	

Л-лекции, ЛР- лабораторные работы; ПЗ- практические занятия, КТО – контроль теоретического обучения

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 ЛЕКЦИИ

№ n/n	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Характеристика детали и анализ технологичности конструкции	Характеристика детали и анализ технологичности конструкции. Определение типа производства и размера партии. Выбор методов обработки поверхностей детали. Составление маршрутной технологии изготовления детали.
2	Проектирование технологии механической обработки детали	Аналитический расчет припусков и межоперационных размеров. Выбор способа базирования детали на операциях техпроцесса. Проектирование структуры операций и наладок. Проектирование обработки на станках с ЧПУ
3	Выбор технологического оснащения операций	Выбор металлорежущего оборудования. Выбор станочных приспособлений. Подбор режущего и вспомогательного инструмента. Контроль качества обработки и подбор контрольно-измерительных инструментов
4	Технологические расчеты процесса	Расчет режимов резания. Нормирование операций технологического процесса. Расчет технологических размерных цепей. Использование вычислительной техники при выполнении технологических расчетов
5	Проектирование специальных станочных приспособлений и контрольно-измерительных устройств	Выбор конструкции приспособления, схемы установки и зажима детали. Расчеты погрешности базирования и установки детали. Расчет усилия зажима детали. Расчеты зажимных устройств. Прочностные расчеты элементов приспособления. Проектирование и расчет контрольного приспособления.

5.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	Наименование темы (раздела)	Содержанием темы
1	Разработка плана обработки детали	Изучение разработки плана обработки детали
2	Определение прогиба образцов от силы резания	Знакомство с методикой определения прогиба образцов от силы резания
3	Статистическая оценка точности обработки	Изучение статистической оценки точности обработки
4	Универсально-сборочные приспособления	Знакомство с разновидностью универсально-сборочных приспособлений
5	Изучение процессов токарной обработки.	Изучение токарной обработки

5.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Предлагается список лабораторных работ. Преподаватель составляет график выполнения работ для каждой бригады (3 человека).

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
1	Изучение способов обработки металлов давлением. Проектирование технологического процесса изготовления поковки	Методика способов обработки металлов давлением
2	Расчет режимов для ручной электродуговой сварки.	Изучение режимов для ручной электродуговой сварки
3	Составление технологического маршрута и расчет режимов резания при механической обработке деталей.	Знакомство с методикой составления технологического маршрута и расчет режимов резания при механической обработки детали

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельная работа	Трудоемкость (акад.час.)
1.	Характеристика детали и анализ технологичности конструкции	Подготовка отчета к выполнению практической работы № 1, конспект по теме, подготовка к защите работы	8
2.	Проектирование технологии механической обработки детали	Подготовка отчета к выполнению практической работы № 2, конспект по теме, подготовка к защите работы	8
3.	Выбор технологического оснащения операций	Подготовка отчета к выполнению практической работы № 3, конспект по теме, подготовка к защите работы	7,8
4.	Технологические расчеты процесса	Подготовка отчета к выполнению практической работы № 4, конспект по теме, подготовка к защите работы	8
5	Проектирование специальных станочных приспособления и контрольно-измерительных устройств	Подготовка отчета к выполнению практической работы № 5, конспект по теме, подготовка к защите работы	8

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

Примерные вопросы к зачёту

1. Некоторые сведения из физики твердого тела.
2. Механизм пластической деформации.
3. Виды деформированного состояния.
4. Экспериментальные методы изучения зоны деформации.
5. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая керамика.
6. Сверхтвердые инструментальные материалы. Абразивные материалы.
7. Конструктивные элементы режущих инструментов.
8. Статическая геометрия режущей части инструмента на примере токарного резца.
9. Влияние геометрии режущей части инструмента на процесс резания. Изменение геометрии в процессе обработки.
10. Элементы режима резания и сечение срезаемого слоя при продольном точении.
11. Механика резания при точении и строгании.
12. Определение сил резания при точении. Мощность и работа, затрачиваемые на резание, на примере токарной обработки.
13. Влияние различных факторов на силы резания при точении. Конструкции резцов.
14. Типы стружек при резании хрупких и пластичных материалов. Образование и расчет элементной стружки.
15. Основные факторы, влияющие на формирование шероховатости поверхности. Смазочно-охлаждающие технологические средства.
16. Наклеп поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. Вибрации при резании материалов. . Источники тепла и уравнение теплового баланса.
17. Расчет температурного поля при резании.
18. Экспериментальные методы определения температуры резания при точении.
19. Виды трения. Особенности трения при резании.
20. . Физическая природа изнашивания инструмента. Виды износа режущих инструментов.
21. Характер износа различных инструментов. Методы повышения стойкости режущих инструментов.
22. Влияние различных факторов на обрабатываемость.
23. Особенности крепления и конструкции строгальных и долбежных резцов.
24. Элементы режима резания и силы при строгании и долблении.
25. Сверление. Зенкерование. Развертки.
26. Цилиндрическое фрезерование. Торцовое фрезерование.
27. Силы и мощность резания при торцовом фрезеровании. Виды фрез.
28. Схемы резания при протягивании. Формы и размеры зубьев и стружечных канавок.
29. Элементы режима резания при протягивании. Конструкция протяжки.

30. Износ протяжек.
31. Особенности процесса нарезания резьбы.
32. Нарезание резьбы резцами, гребенками, метчиками, круглыми плашками.
33. Особенности процесса фрезерования резьбы.
34. Стойкостные и силовые зависимости при резьбонарезании.
35. Инструменты для вырезания профиля резьбы. Инструменты для накатывания профиля резьбы.
36. Зубофрезерование по методу копирования. Червячные зуборезные фрезы.
37. Долбяки. Нарезание зубчатых колес гребенками и резцами.
38. Нарезание конических прямозубых колес зубострогальными резцами.
39. Шевингование. Особенности процесса резания при шлифовании.
40. Наружное круглое шлифование в центрах.
41. Внутреннее круглое и бесцентровое шлифование.
42. Износ и стойкость абразивных кругов. Виды абразивного инструмента.
43. Специальные конструкции абразивных инструментов. Прогрессивные конструкции абразивных инструментов.
44. Вспомогательные инструменты. Система инструментальной оснастки для станков с ЧПУ и гибких производственных систем. Понятие «исходная инструментальная поверхность».
45. Методы определения профиля образующей исходной инструментальной поверхности. Переход от исходной инструментальной поверхности к режущему клину.
46. Проектирование резцов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. 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>
2. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168974>
3. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>
4. Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-4723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142335>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1.	http://repo.ssau.ru	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.
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные 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.
3	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	Windows 10 edu	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	Windows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://www.wiki-prom.ru/	Современная энциклопедия промышленности России.
2	http://gostexpert.ru	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов.
3	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
4	http://www.multitran.ru/	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
5	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки Амурского государственного университета.

Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.