

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

1 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ»

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

Специализация образовательной программы – Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения

Квалификация выпускника – Инженер

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4,5 Семестр 7,8,9

Экзамен 7,8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 360.0 (академ. час), 10.00 (з.е)

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

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра стартовых и технических ракетных комплексов

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 964

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры стартовых и технических ракетных комплексов

01.02.2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Соловьев В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Соловьев В.В. Соловьев

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

1 июля 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- подготовка обучающихся к выбору технологических процессов изготовления элементов конструкций оборудования стартовых и технических комплексов ракет и космических аппаратов;
- привитие навыков в выборе и разработке технологической оснастки, рабочей документации и технологических карт для производства элементов конструкций оборудования стартовых и технических комплексов ракет и космических аппаратов

### Задачи дисциплины:

дать необходимый объем знаний последующим основным разделам дисциплины: логические автоматы, основы синтеза устройств цифровой автоматики, технические средства систем управления

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Основы инженерного проектирования технических систем», «Дипломное проектирование», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов

## 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
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД – 1 ОПК-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. ИД – 2 ОПК-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; - применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

### 3.2 Дополнительные профессиональные компетенции

Код и наименование дополнительной профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения дополнительной профессиональной компетенции
ПК-1 Способен осуществлять проектирования, конструирования и сопровождения на всех этапах жизненного цикла КА, КС и	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	составных частей, оформлять проектноконструкторскую и рабочеконструкторскую 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 10.00 зачетных единицы, 360.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении	7	34					16						58	
2	Экзамен	7										0.3	35.7		
3	Технологическая подготовка производства	8	24					12						72	
4	Экзамен	8										0.3	35.7		
5	Технология производства наземного оборудования ракетных комплексов	9	16											53	
6	Курсовой проект	9								3					

	Итого		74.0	0.0	28.0	3.0	0.0	0.6	71.4	183.0	
--	-------	--	------	-----	------	-----	-----	-----	------	-------	--

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении	Машиностроительное производство и его характеристики. Методы обеспечения точности при обработке и сборке. Выбор баз, технологические размерные расчеты. Обеспечение качества поверхностных слоев заготовок и деталей машин.
2	Технологическая подготовка производства	Методы и оборудование для получения заготовок. Основы разработки технологических процессов механической обработки и сборки. Средства технологического оснащения.
3	Технология производства наземного оборудования ракетных комплексов	Характеристика технологических процессов и средств технологического оснащения, применяемых на заводах отрасли. Технология производства типовых деталей и сборочных единиц наземного оборудования ракетных комплексов.

### 5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении	Анализ технических требований чертежа детали, выявление технологических задач ее изготовления
Технологическая подготовка производства	Технологический контроль конструкторской документации. Обеспечение технологичности конструкции детали
Технологическая подготовка производства	Разработка технологических процессов изготовления типовых деталей наземного оборудования ракетных комплексов.
Технология производства наземного оборудования ракетных комплексов;	Разработка технологических операций изготовления типовых деталей наземного оборудования ракетных комплексов.
Технология производства наземного оборудования ракетных комплексов;	Типовые технологические процессы и оборудование изготовления элементов сварных металлоконструкций

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах

1	Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении	Машиностроительное производство и его характеристики. Методы обеспечения точности при обработке и сборке. Выбор баз, технологические размерные расчеты. Обеспечение качества поверхностных слоев заготовок и деталей машин.	58
2	Технологическая подготовка производства	Методы и оборудование для получения заготовок. Основы разработки технологических процессов механической обработки и сборки. Средства технологического оснащения.	72
3	Технология производства наземного оборудования ракетных комплексов	Характеристика технологических процессов и средств технологического оснащения, применяемых на заводах отрасли. Технология производства типовых деталей и сборочных единиц наземного оборудования ракетных комплексов.	53

## 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 экзамену 7 семестр

1. Технологичность конструкции изделия
2. Анализ исходной информации при разработке технологического процесса изготовления детали
3. Анализ исходной информации при разработке технологического процесса сборки изделия
4. Основы проектирования технологического процесса сборки машин
5. Общие понятия о сборке и формах ее организации
6. Особенности технологического процесса сборки

7. Этапы технологической подготовки процесса сборки изделия
8. Механизация и автоматизация сборочных процессов
9. Основы проектирования технологического процесса изготовления деталей
10. Выбор вида, способа получения и формы заготовок
11. Обоснование выбора вида заготовки
12. План обработки основных поверхностей деталей
13. Последовательность обработки основных поверхностей детали
14. Разделение технологического процесса на этапы
15. Формирование плана операций(технологии маршрутного описания)

Примерные вопросы к экзамену 8 семестр

1. Выбор оборудования
2. Проектирование операций технологического процесса механической обработки заготовок
3. Расчет режимов резания
4. Общие этапы проектирования технологических процессов сборки и механической обработки деталей
5. Проектирование специального инструмента
6. Проектирование специальных средств оснащения
7. Проектирование или модернизация оборудования
8. Разработка планировки цеха
9. Совершенствование технологических процессов
10. Документирование технологических процессов сборки изделий и изготовления деталей механической обработкой
11. Группы и виды технологических процессов
12. Общие указания по разработке технологических процессов
13. Унификация технологических процессов

Примерная тематика курсовых работ 9 семестр

Проектирование технологического процесса сборки и испытания сборочной единицы оборудования комплексов

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература

1. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542302> (дата обращения: 27.06.2024).
2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16005-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542933> (дата обращения: 27.06.2024).
3. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для вузов / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538554> (дата обращения: 27.06.2024).
4. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 352 с. — ISBN 978-5-507-47502-5. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383858> (дата обращения: 27.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Некрасов, Ю. И. Диагностика процессов нагружения и накопления повреждений

инструмента при обработке на станках с ЧПУ : монография / Ю. И. Некрасов, У. С. Путилова, Р. Ю. Некрасов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 120 с. — ISBN 978-5-9961-0755-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/55437](https://e.lanbook.com/book/55437) (дата обращения: 27.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
3	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015.
4	Учебный комплект: Система прочностного анализа АРМ FEM V16 для КОМПАС-3D V16	Лицензионное соглашение №070A15 от 16.12.2015, 50 рабочих мест по сублицензионному договору № Ец-15-000060 от 08.12.2015.
5	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
6	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа Юрайт

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="https://ecoruspace.me/">https://ecoruspace.me/</a>	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
2	<a href="http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html">http:// arc.iki.rssi.ru/Welcome.html</a>	Сайт Института Космических Исследований
3	<a href="https://www.roscosmos.ru/">https://www.roscosmos.ru/</a>	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
4	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов. «Техника и оборудование/Авиационная и космическая»
5	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http:// www.ict.edu.ru/</a>	Информационно- коммуникационные технологии в

	about	образовании - федеральный образовательный портал.
6	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
7	<a href="http://www.russian.space/">http://www.russian.space/</a>	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»

#### **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. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора IntelPentium, проектор.

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.