

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



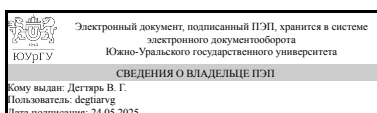
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.30 Проектно-конструкторская подготовка производства летательных аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

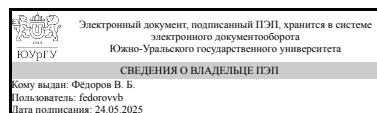
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. Б. Фёдоров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование теоретических знаний и практических навыков по проектно-конструкторской подготовке производства летательных аппаратов. Задачи: сформировать у студентов базовые знания по этапам проектно-конструкторской подготовке производства летательных аппаратов; изучить особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий и конструкции летательных аппаратов; получить навыки выполнения технической документации, разрабатываемой на различных стадиях проектно-конструкторской подготовке производства летательных аппаратов.

Краткое содержание дисциплины

Предпосылки создания нового технического объекта. Программные мероприятия по созданию нового технического объекта. Проектное управление при создании нового технического объекта. Техническое задание и технических требований на новый технический объект. Стадии разработки технической документации. Разработка технического предложения. Перечень работ, выполняемых при разработке. Проведение научно-исследовательских работ. Особенности выполнения работ на стадии технического предложения. Создание эскизного проекта. Особенности выполнения работ на стадии эскизного проекта. Оценка изделия на технологичность. Разработка рекомендаций по технологии изготовления, составу средств технологического оснащения (далее – СТО). Создание технического проекта. Особенности выполнения работ на стадии технического проекта. Анализ конструкции изделия на технологичность. Особенности разработки технологической документации. Создание рабочей конструкторской и технологической документации. Разработка рабочей конструкторской документации серийного образца изделия. Нормоконтроль рабочей конструкторской документации. Метрологическая экспертиза рабочей конструкторской документации. Проведение работ по стандартизации и унификации в процессе разработки и постановки на производство изделий. Сертификация продукции. Организация и проведение испытаний. Подготовка производства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства летательных аппаратов; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий и конструкции летательных аппаратов; Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; выбирать оптимальный набор потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой ракетно-космической техники; проводить патентные исследования

	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки технического задания на проектирование нового изделия;
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Знает: методологию создания моделей, описывающих функционирования летательных аппаратов, ее составных частей, систем и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.11.М3.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства, 1.Ф.11.М5.03 Основы промышленного дизайна, 1.Ф.11.М11.03 Юридическая ответственность в сфере предпринимательства, 1.Ф.11.М5.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования, 1.Ф.11.М4.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.11.М1.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики, 1.Ф.11.М6.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением, 1.Ф.11.М1.03 Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования, 1.Ф.11.М10.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок, 1.Ф.11.М5.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.11.М9.03 Технологическое программирование, 1.Ф.11.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей, 1.Ф.11.М8.01 Цифровое моделирование механизмов, 1.Ф.11.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования, 1.Ф.11.М6.01 Литейные технологии	Не предусмотрены

заготовительного производства, 1.Ф.11.М11.01 Основы экономики фирмы, 1.Ф.11.М8.03 Расчеты на прочность, 1.Ф.11.М8.02 Проектирование деталей машин, 1.Ф.11.М10.02 Цифровые элементы систем управления, 1.Ф.11.М6.03 Проектирование сварных соединений в изделии, 1.Ф.11.М3.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей, 1.О.09 Техничко-экономический анализ проектных решений, 1.Ф.11.М11.02 Основы предпринимательской деятельности, 1.Ф.11.М4.02 Управление технологическим стартапом, 1.Ф.11.М9.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в САД-системах, 1.Ф.11.М10.01 Физические основы электротехники, 1.Ф.11.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.11.М9.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.11.М4.03 Бизнес-модель стартапа	Знает: понятие и типы бизнес-моделей, финансовую модель и ее построение; вопросы и проблемы масштабирования бизнеса; основы инвестиционного анализа; вопросы налогообложения и бухгалтерской и налоговой отчетности Умеет: обосновать выбор бизнес-модели; осуществить оценку потребности в инвестициях в стартап, сделать выбор и обоснование источника финансирования и оценку экономической эффективности и финансовой состоятельности инвестиционного стартап-проекта Имеет практический опыт: заполнения шаблона Lea Canvas; разработки финансовой модели стартап-проекта и проведения инвестиционного анализа; анализа рисков стартап-проекта
1.Ф.11.М6.03 Проектирование сварных соединений в изделии	Знает: типы сварных соединений (стыковые, угловые, нахлесточные и др.), их преимущества и недостатках, а также критерии выбора подходящего типа шва для конкретной задачи., методы улучшения процесса проектирования сварных соединений, используя новые методики и программное обеспечение Умеет: ориентироваться в стандартах и нормах,

	касающихся проектирования сварных соединений, и правильно применять их в практической деятельности, работать с программным обеспечением для проектирования сварных соединений и автоматизации расчетов Имеет практический опыт: создавать и оформлять техническую документацию, соответствующую стандартам, владения специализированным программным обеспечением для проектирования сварных соединений
1.Ф.11.М10.02 Цифровые элементы систем управления	Знает: назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач Умеет: анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям Имеет практический опыт: работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием
1.Ф.11.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	Знает: номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования Умеет: решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов Имеет практический опыт: решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений
1.Ф.11.М10.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок	Знает: основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения Умеет: определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры Имеет практический опыт: оценки эффективности

	работы оборудования, загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов
1.Ф.11.М8.03 Расчеты на прочность	Знает: причины нарушения работоспособности конструкции; виды прочностных расчетов; интерфейс современных CAD и CAE систем Умеет: выбирать метод расчета; подготавливать адекватные геометрические модели деталей для инженерного анализа; корректировать геометрическую модель детали для последующего конечноэлементного расчета; эффективно разбивать исследуемую деталь на конечные элементы; выполнять расчеты на прочность и жесткость конструкции при статическом, динамическом и тепловом воздействии; выполнять расчеты на устойчивость; делать многовариантные расчеты и выполнять оптимизацию; анализировать результаты расчетов и формулировать выводы Имеет практический опыт: использования современных конечно-элементных пакетов для расчетов на прочность; подготовки геометрических моделей для последующего расчета методом конечных элементов в широко распространенных CAE системах; расчетов на прочность, анализа результатов и формулировки выводов
1.Ф.11.М3.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей	Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета Умеет: выполнять подбор необходимых математических моделей и программных комплексов для выполнения расчетов определенных рабочих процессов и определения заданных параметров; решать задачи оптимизации параметров рабочих процессов Имеет практический опыт: выполнения математического моделирования и расчетного определения параметров процессов в рамках заданных ресурсов и ограничений; проведения анализа полученных результатов
1.Ф.11.М1.03 Основы архитектурно-дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования	Знает: современные тенденции развития компьютерных технологий в архитектурном и промышленном проектировании Умеет: выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений Имеет практический опыт: эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования; компьютерного моделирования объектов архитектурного дизайна; владения специализированными компьютерными программами для решения задач промышленного дизайна
1.Ф.11.М6.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением	Знает: основные способы получения заготовок, классификация заготовок; принцип работы

	основных агрегатов обработки металлов давлением Умеет: проектировать технологический процесс; рассчитывать калибровку инструмента; рассчитывать режимы деформации Имеет практический опыт: проектирования и компьютерного моделирования процессов обработки металлов давлением
1.Ф.11.М3.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства	Знает: физико-химические свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, используемых в двигателестроении, характеристики и особенности применения материалов в различных условиях эксплуатации Умеет: анализировать физико-химические свойства материалов и определять их соответствие условиям эксплуатации, проводить сравнение различных материалов по их характеристикам Имеет практический опыт: оптимального подбора конструкционных и эксплуатационных материалов в соответствии с условиями применения, оценки влияния материалов на работу двигателя и его характеристики
1.Ф.11.М9.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов	Знает: возможности применения вычислительной техники для решения задач профессиональной деятельности, включая методы разработки баз данных машиностроительного производства и основы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей машин Умеет: применять стандартные программные решения для профессиональных потребностей, включая структурирование данных параметров технологических процессов изготовления деталей машин Имеет практический опыт: использования вычислительной техники и стандартных программных решений для профессиональных потребностей, включая использование автоматизированных методов управления базами данных для проектирования технологических процессов изготовления деталей машин
1.Ф.11.М11.03 Юридическая ответственность в сфере предпринимательства	Знает: основные положения экономического уголовного права как подотрасли уголовного права Умеет: анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними уголовно-правовые отношения Имеет практический опыт: анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности; анализа правоприменительной и правоохранительной практики;
1.Ф.11.М9.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах Умеет: применять CAD-системы для проектирования

	деталей и механизмов машиностроительного назначения Имеет практический опыт: приемами создания цифровых моделей в CAD-системах
1.Ф.11.М5.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж» в соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов
1.Ф.11.М8.01 Цифровое моделирование механизмов	Знает: теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем Умеет: разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам; выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность; выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: использования современных программ моделирования твердотельной динамики; современными методами компьютерного моделирования динамических систем; построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов
1.Ф.11.М4.02 Управление технологическим стартапом	Знает: понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения

	целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления Умеет: осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестре; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач Имеет практический опыт: расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта
1.Ф.11.М9.03 Технологическое программирование	Знает: технологические возможности современного оборудования с числовым программным управлением; основы программирования станков с ЧПУ, промышленных роботов, координатно-измерительных машин Умеет: структурировать данные параметров технологических процессов Имеет практический опыт: выбора оптимальных параметров технологических процессов механической обработки
1.Ф.11.М11.02 Основы предпринимательской деятельности	Знает: понятие и виды предпринимательской деятельности, правовое регулирование предпринимательской деятельности; Умеет: определять значение и место лицензирования, технического регулирования, стандартизации в предпринимательской деятельности Имеет практический опыт: защиты прав предпринимателей;
1.Ф.11.М5.01 Основы 3D моделирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
1.Ф.11.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации

	проектирования в соответствии с техническим заданием; требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; в соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»
1.Ф.11.М5.03 Основы промышленного дизайна	Знает: общее представления о дизайне и визуализации разрабатываемых устройств, основные алгоритмы визуализации и границы ее применения; современные тенденции развития компьютерных технологий в проектировании Умеет: выбирать алгоритмы визуализации и применять методы решения задач визуализации, максимально пригодные для заданной предметной области с учетом реальных ограничений Имеет практический опыт: эскизного, рабочего, демонстрационного моделирования; компьютерного моделирования объектов промышленного дизайна
1.Ф.11.М10.01 Физические основы электротехники	Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности. Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых

	приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные схемы с помощью компьютерной техники Имеет практический опыт: экспериментальных исследований характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; управления электронными устройствами; организации самостоятельного обучения и самоконтроля; работы с современными техническими средствами и информационными технологиями в профессиональной области, прикладными программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем
1.Ф.11.М11.01 Основы экономики фирмы	Знает: основы управления фирмой Умеет: осуществлять выбор оптимальных форм ведения бизнеса Имеет практический опыт: анализа особенностей налогообложения в отдельных сферах экономики
1.Ф.11.М6.01 Литейные технологии заготовительного производства	Знает: виды, особенности и оптимальные способы технологических операций литья Умеет: осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья Имеет практический опыт: разработка литейных технологий заготовительного производства
1.О.09 Техничко-экономический анализ проектных решений	Знает: подходы к классификации факторов внешней среды организации и их влияние на деятельность организации, методы разработки и управления проектами; процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта Умеет: формулировать управленческие решения по результатам анализа внешней и внутренней среды организации, осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам Имеет практический опыт: использования методов оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы, применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов
1.Ф.11.М8.02 Проектирование деталей машин	Знает: основы проектирования элементов машиностроительных конструкций; методы расчета кинематических и динамических характеристик элементов машиностроительных конструкций; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД Умеет: составлять расчетные схемы; выбирать

	материалы деталей; выполнять силовые расчеты с использованием современных средств компьютерного моделирования; разрабатывать конструкции различных деталей с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) Имеет практический опыт: использования современных систем автоматизированного проектирования; разработки и оформления цифровых параметрических эскизов, деталей, сборочных единиц в современных САПР; электронной конструкторской документации по электронной модели изделия
1.Ф.11.М1.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и стандартами ЕСКД Имеет практический опыт: решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
1.Ф.11.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
подготовка отчетов по практическим занятиям	15,75	15,75
зачет	20	20
подготовка к семестровой работе	18	18
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Цикл разработки технической документации	6	2	4	0
2	Разработка технического предложения	8	4	4	0
3	Создание эскизного проекта	10	8	2	0
4	Создание технического проекта	10	8	2	0
5	Создание рабочей конструкторской и технологической документации	12	8	4	0
6	Подготовка производства	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цикл разработки технической документации. Предпосылки создания нового технического объекта. Программные мероприятия по созданию нового технического объекта. Проектное управление при создании нового технического объекта.	2
2	2	Разработка технического предложения. Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке. Проведение научно-исследовательских работ. Особенности выполнения работ на стадии технического предложения: – выявление вариантов возможных решений, установление особенностей вариантов, их конструкторскую проработку; – сравнительная оценка рассматриваемых вариантов; – выбор оптимального варианта (вариантов) изделия.	4
3	3	Создание эскизного проекта. Виды разрабатываемой документации и	4

		требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке Особенности выполнения работ на стадии эскизного проекта: Выбор вариантов исполнения изделия для проведения сравнительных испытаний. Проведение всех необходимых расчётов, обеспечивающих работоспособность изделия. Выполнение конструкторской и технологической документации для изготовления материальных и/или электронных макетов, подготовка стендовой и метрологической базы. Оценка показателей стандартизации и унификации. Составление перечня необходимых для реализации изделия изделий и материалов, требований к ним	
4	3	Создание эскизного проекта Оценка показателей надёжности. Оценка эргономики и технической эстетики. Особенности проведения исследовательских испытаний. Подготовка, проведение, анализ результатов. Составление перечня работ для выполнения на стадии технического проекта.	4
5	4	Создание технического проекта. Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке.	2
6	4	Создание технического проекта. Особенности выполнения работ на стадии технического проекта: разработка конструктивных решений изделия и его основных составных частей; выполнение необходимых расчетов; выполнение необходимых принципиальных схем, схем соединений; разработка и обоснование технических решений; изготовление и испытание материальных объектов и т.д. Анализ конструкции изделия на технологичность. Особенности разработки технологической документации	4
7	4	Особенности проведения предварительных испытаний. Подготовка, проведение, анализ результатов.	2
8	5	Создание рабочей конструкторской и технологической документации. Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов. Разработка рабочей конструкторской документации опытного образца изделия. Особенности проведения приемочных испытаний. Подготовка, проведение, анализ результатов. Разработка рабочей конструкторской документации серийного образца изделия.	4
9	5	Нормоконтроль рабочей конструкторской документации. Метрологическая экспертиза рабочей конструкторской документации. Проведение работ по стандартизации и унификации в процессе разработки и постановки на производство изделий. Сертификация продукции	4
10	6	Подготовка производства. Проведение комплекса исследовательских работ, направленных на поиск оптимальных технических и технологических решений, обеспечивающих создание новой техники. Исследование спроса на новую продукцию. Патентные исследования. НИР по изучению новых процессов, материалов, конструкций, планируемых к использованию в новой технике и технологии. Выбор оптимального набора потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой техники. Проведение опытно-конструкторских и опытно – технологических работ. Организация взаимодействия конструкторов и технологов при выполнении ОКР и ОТР. Методы и средства сквозного компьютерного проектирования. Техническое оснащение нового производства. Формирование программы повышения квалификации производственного персонала для обеспечения работы модернизируемого производства. Анализ технологической оснащённости действующего производства и оценка готовности его к освоению новой продукции. Разработка проекта модернизации производства для освоения выпуска новой продукции. Обеспечение реализации проекта модернизации производства.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Разработка технического задания на новое изделие.	2
2	1	Проведение патентного поиска	2
3	2	Разработка технического предложения. Проведение обзора литературных и интернет-источников согласно техническому заданию на новое изделие	2
4	2	Разработка технического предложения. Разработка схемы деления изделия, разрабатываемого на ВКР. Разработка чертежа общего вида проектируемого изделия	2
5	3	Разработка эскизного проекта нового изделия: выбор вариантов исполнения изделия для проведения сравнительных испытаний. Проведение всех необходимых расчётов, обеспечивающих работоспособность изделия. Выполнение конструкторской и технологической документации для изготовления материальных и/или электронных макетов	2
6	4	Разработка технического проекта нового изделия: разработка конструктивных решений изделия и его основных составных частей; выполнение необходимых расчетов; выполнение необходимых принципиальных схем, схем соединений; разработка и обоснование технических решений	2
7	5	Разработка рабочей конструкторской документации опытного образца нового изделия	2
8	5	Подготовка производства. Патентные исследования. НИР по изучению новых процессов, материалов, конструкций, планируемых к использованию в новой технике и технологии. Выбор оптимального набора потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой техники.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка отчетов по практическим занятиям	Основная и дополнительная литература	10	15,75
зачет	Основная и дополнительная литература	10	20
подготовка к семестровой работе	Основная и дополнительная литература	10	18

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	10	Текущий контроль	Семестровая работа	40	40	В семестровой работе 8 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент выполнил часть задания, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В семестровой работе присутствуют грубые ошибки.	зачет
2	10	Текущий контроль	Контрольная работа №1	15	15	В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует	зачет

						неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
3	10	Промежуточная аттестация	Контрольная работа №2	-	15	В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	зачет
4	10	Промежуточная аттестация	Контрольная работа № 3	-	15	В контрольной работе 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при	зачет

					наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3 балла: студент владеет ответом на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
5	10	Промежуточная аттестация	зачет	-	15 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильный ответ с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильный ответ с незначительными ошибками; 2 балла - ответ с ошибками; 1 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 4 вопроса из перечня контрольных вопросов к разделам дисциплины. На выполнение работы отводится 1 час. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на каждый вопрос оцениваются по пятибалльной системе	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-2	Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства летательных аппаратов; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий и конструкции летательных аппаратов;	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; выбирать оптимальный набор потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой ракетно-космической техники; проводить патентные исследования	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности	+	+	+	+	+

	проекта; разработки технического задания на проектирование нового изделия;					
ОПК-3	Знает: методологию создания моделей, описывающих функционирования летательных аппаратов, ее составных частей, систем и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию в области создания и эксплуатации ракетно-космической техники	++	++	++	++	++
ОПК-3	Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления	++	++	++	++	++
ОПК-3	Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Федоров, В. Б. Технология ракетостроения Ч. 1 : Текст лекций / В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2004

2. Федоров, В. Б. Технология сборки изделий авиационной техники : Конспект лекций / В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; ЮУрГУ

3. Федоров, В. Б. Контроль и коррекция массогеометрических характеристик летательных аппаратов Ч. 1 : Текст лекций / В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2004

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Федоров, В. Б. Технология ракетостроения Ч. 1 : Текст лекций / В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2004

2. Федоров, В. Б. Контроль и коррекция массогеометрических характеристик летательных аппаратов Ч. 1 : Текст лекций / В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2004

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Абрамов, И. П. Ракетно-космическая техника : учебное пособие / И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев ; под редакцией В. П. Легостаева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 — 2014. — 548 с. — ISBN 978-5-94275-621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63259 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Трофимов, А. В. Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла : учебное пособие / А. В. Трофимов ; под редакцией А. В. Трофимов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1169-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146030 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения : учебное пособие / Б. К. Ковалев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 398 с. — ISBN 978-5-7038-3941-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106462 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Рыжиков, И. Н. Изготовление и сборка изделий машиностроения : учебное пособие / И. Н. Рыжиков. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325454 (дата обращения: 09.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (2)	компьютерный класс
Лекции	308 (2)	Проектор, компьютер