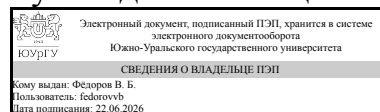


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.10.М7.03 Проектирование сварных соединений в изделии для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

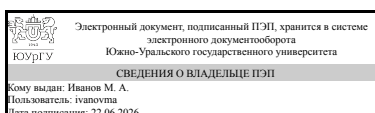
**уровень** Специалитет

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Оборудование и технология сварочного производства

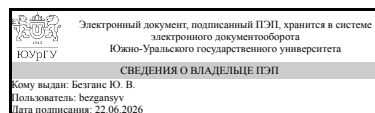
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. В. Безганс

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является начальное техническое формирование знаний о сварке, резке и пайке металлов, сплавов, пластмасс и других материалов на основе изучения исторических этапов развития сварки, технологических особенностей процессов сварки, изучений различных способов и методов сварки, а также проектирования надежных сварных соединений. Реализация цели осуществляется на основе выполнения следующих задач : 1. Изучение исторических этапов развития сварки 2. Дуговые способы сварки 3. Контактная сварка 4. Термическая резка металлов 5. Современные способы сварки и пайки металлов и пластмасс 6. Проектирование сварных соединений

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике» посвящена изучению одному из важнейших технических направлений - это проектирование надежных сварных соединений, которая направлена на изучение нормативной документации в сварочной отрасли, выполнению практических заданий по проектированию сварных соединений и лабораторных работ по различным способам сварки. Освоение курса позволит студентам понять как происходит сваривание материалов, применяемых в ракетно-космической технике, как проектировать надежные сварные соединения и какие требования предъявляются к их обозначению на чертежах.

## 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: типы сварных соединений (стыковые, угловые, нахлесточные и др.), их преимущества и недостатках, а также критерии выбора подходящего типа шва для конкретной задачи.<br>Умеет: ориентироваться в стандартах и нормах, касающихся проектирования сварных соединений, и правильно применять их в практической деятельности<br>Имеет практический опыт: создавать и оформлять техническую документацию, соответствующую стандартам |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | Знает: методы улучшения процесса проектирования сварных соединений, используя новые методики и программное обеспечение<br>Умеет: работать с программным обеспечением для проектирования сварных соединений и автоматизации расчетов<br>Имеет практический опыт: владения специализированным программным обеспечением для проектирования сварных соединений                                                                            |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.10.М2.01 Управление коммуникациями,<br>1.Ф.10.М1.02 Проектирование линий и поверхностей средствами вычислительной геометрии и компьютерной графики,<br>1.Ф.10.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа,<br>1.Ф.10.М6.02 Методы анализа инженерных систем,<br>1.Ф.02 Устройство летательных аппаратов,<br>1.Ф.10.М11.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в САД-системах,<br>1.Ф.10.М12.02 Цифровые элементы систем управления,<br>1.Ф.10.М11.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов,<br>1.Ф.10.М8.01 Основы обеспечения качества,<br>1.Ф.10.М13.01 Основы экономики фирмы,<br>1.Ф.10.М4.02 Управление технологическим стартапом,<br>1.Ф.10.М5.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования,<br>1.Ф.10.М13.02 Основы предпринимательской деятельности,<br>1.Ф.10.М5.01 Основы 3D моделирования,<br>1.Ф.10.М2.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности,<br>1.Ф.10.М10.02 Проектирование деталей машин,<br>1.Ф.10.М8.02 Средства и методы управления качеством,<br>1.Ф.10.М7.01 Литейные технологии заготовительного производства,<br>1.Ф.10.М6.01 Производственные и технологические системы,<br>1.Ф.10.М3.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей,<br>1.Ф.10.М10.01 Цифровое моделирование механизмов,<br>1.Ф.10.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования,<br>1.Ф.10.М7.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением,<br>1.Ф.10.М12.01 Физические основы электротехники,<br>1.Ф.10.М3.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей,<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) | 1.О.29 Проектно-конструкторская подготовка производства летательных аппаратов,<br>1.О.09 Техничко-экономический анализ проектных решений,<br>1.О.07 Психология |

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

| Дисциплина                                                                                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.10.М6.01 Производственные и технологические системы                                                | Знает: основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности Умеет: выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства Имеет практический опыт: выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.Ф.10.М10.01 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.10.М11.02 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.10.М12.01 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | <p>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</p> |
| 1.Ф.10.М2.01 Управление коммуникациями                | <p>Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.Ф.10.М13.02 Основы предпринимательской деятельности | <p>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;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.Ф.10.М6.02 Методы анализа инженерных систем         | <p>Знает: теоретические основы и методы аналитического и компьютерного моделирования инженерных систем Умеет: составлять структурные и кинематические схемы механизмов, проводить структурный, кинематический, кинетостатический и динамический анализ механизмов графоаналитическими, аналитическими и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | компьютерными методами Имеет практический опыт: владения методов моделирования инженерных систем с последующим анализом их кинематики и динамики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.10.М10.02 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.10.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.10.М11.01 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.10.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.10.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 |
| 1.Ф.10.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.10.М5.01 Основы 3D моделирования                                                | <p>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</p> |
| 1.Ф.10.М2.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности                         | <p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития; Имеет практический опыт: владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>                                                                                                                                                                     |
| 1.Ф.10.М7.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.Ф.10.М8.02 Средства и методы управления качеством                                 | <p>Знает: методы и способы автоматизации ввода, коррекции и хранения информации в информационных системах, а также методы и способы создания запросов для организации поиска информации в информационных системах Умеет: выбирать рациональные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | способы поиска решений при использовании современных информационных технологий и прикладных программных средств путем проектирования многопараметрических, многокритериальных запросов для поиска информации в информационных системах Имеет практический опыт: работы с современными информационными системами и прикладными программными продуктами, а также навыками анализа полученной в результате поиска информации на соответствие ее заданным критериям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.10.М7.01 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.Ф.10.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.10.М13.01 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.10.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.02 Устройство летательных аппаратов           | <p>Знает: классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов, управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки</p> |
| 1.Ф.10.М8.01 Основы обеспечения качества          | <p>Знает: сущность, экономическое и социальное значение качества продукции; методология управления качеством; правовое обеспечение качества продукции; семейство международных стандартов МС ИСО серии 9000; инструменты сбора информации, анализа и контроля качества; оценка уровня качества продукции</p> <p>Умеет: применять методологию управления качеством; выбор инструментов сбора информации, анализа и контроля качества; оценка уровня качества продукции; применять основные принципы систем менеджмента качества. Имеет практический опыт: применения основных методов управления качеством и оценки уровня качества продукции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.Ф.10.М12.02 Цифровые элементы систем управления | <p>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</p> <p>Умеет: анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям</p> <p>Имеет практический опыт: работы с современными</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | 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.10.М1.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования | <p>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</p> <p>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</p> <p>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»</p> |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)     | <p>Знает: методики самооценки,самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; общие сведения, классификацию и устройство ракет и ракетно-космических комплексов; достижения отрасли ракетостроения</p> <p>Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; анализировать научные достижения в области авиационной и ракетно-космической техники</p> <p>Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, поиска, сбора и обработки, критического анализа научных достижений в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                   |
|--|---------------------------------------------------|
|  | области авиационной и ракетно-космической техники |
|--|---------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 71,5        | 71,5                               |
| Подготовка к зачету                                                        | 9           | 9                                  |
| Подготовка отчета по практическому занятию                                 | 62,5        | 62,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                 | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике | 64                                        | 32 | 32 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                       | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Исторические этапы развития сварки                                                                            | 4            |
| 2        | 1         | Конструктивные типы сварных соединений и швов                                                                 | 4            |
| 3        | 1         | Способы сварки. Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в среде защитных газов, под слоем флюса.                | 4            |
| 4        | 1         | Принципы проектирования сварных соединений. ГОСТ 2.312, ГОСТ 5264, ГОСТ 14771.                                | 4            |
| 5        | 1         | Способы сварки. Точечная контактная сварка. Контактная стыковая сварка.                                       | 4            |
| 6        | 1         | Специальные способы сварки. Электронно-лучевая сварка. Сварка пластмасс. Газовая сварка. Диффузионная сварка. | 4            |
| 7        | 1         | Лазерная сварка, резка, наплавка. Оборудование, технология.                                                   | 4            |
| 8        | 1         | Аттестация технологии сварки                                                                                  | 4            |

##### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Проектирование стыкового сварного соединения при ручной дуговой сварке<br>Отработка навыков ручной дуговой сварки на виртуальном тренажере сварщика    | 4            |
| 2         | 1         | Проектирование таврового сварного соединения при сварке в защитных газах<br>Отработка навыков ручной дуговой сварки на малоамперном тренажере сварщика | 4            |
| 3         | 1         | Проектирование углового сварного соединения при сварке в защитных газах<br>Ручная дуговая сварка плавлением                                            | 4            |
| 4         | 1         | Проектирование нахлесточного сварного соединения при сварке в защитных газах<br>Контактная точечная сварка                                             | 4            |
| 5         | 1         | Проектирование стыкового сварного соединения при лазерной сварке<br>Лазерная сварка                                                                    | 4            |
| 6         | 1         | Проектирование таврового сварного соединения при сварке под флюсом<br>Автоматическая сварка под слоем флюса                                            | 4            |
| 7         | 1         | Проектирование стыкового сварного соединения при сварке неплавящимся электродом в аргоне<br>Роботизированная сварка в среде защитных газов             | 4            |
| 8         | 1         | Проектирование торцевого сварного соединения при лазерной сварке<br>Контактная стыковая сварка                                                         | 4            |

### 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 к зачету                        | Из основного списка литературы                                             | 5       | 9            |
| Подготовка отчета по практическому занятию | Из основного списка литературы                                             | 5       | 62,5         |

## 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)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                             | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Тест № 1                          | 1   | 10         | Обучающийся проходит тестирование в Электронном ЮУрГУ. Максимальный балл за мероприятие - 10. Весовой | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                                            |   |    | коэффициент - 1.<br>Правильный ответ на вопрос<br>- 1 балл. Неправильный ответ<br>на вопрос - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Тест № 2                                   | 1 | 30 | Обучающийся проходит тестирование в Электронном ЮУрГУ. Максимальный балл за мероприятие - 30. Весовой коэффициент - 1.<br>Правильный ответ на вопрос - 1 балл. Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                               | дифференцированный зачет |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Тест № 3                                   | 1 | 20 | Обучающийся проходит тестирование в Электронном ЮУрГУ. Максимальный балл за мероприятие - 20. Весовой коэффициент - 1.<br>Правильный ответ на вопрос - 1 балл. Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                               | дифференцированный зачет |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Занятие на виртуальном тренажере сварщика  | 1 | 10 | На занятии обучающемуся предоставляется возможность выполнить два тренировочных шва, после чего обучающийся получает задание на выполнение контрольного сварного соединения на виртуальном тренажере. По результатам тренажер выставляет оценку по пятибалльной шкале, для зачета лабораторного занятия необходимо получить оценку 3, 4 или 5. Оценка 3 соответствует 5 баллам, оценка 4 соответствует 7 баллам Оценка 5 соответствует 10 баллам, максимум баллов 10. | дифференцированный зачет |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Занятие на малоамперном тренажере сварщика | 1 | 10 | На занятии обучающемуся предоставляется возможность выполнить два тренировочных шва, после чего обучающийся получает задание на выполнение контрольного сварного соединения на малоамперном тренажере. По результатам тренажер выставляет оценку по пятибалльной шкале, для зачета Лабораторного занятия необходимо получить оценку 3, 4 или 5. Оценка 3 соответствует 5 баллам, оценка 4 соответствует 7 баллам Оценка 5                                             | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|---|--------------------------|-------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |       |   |    | соответствует 10 баллам, максимум баллов 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
| 6 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 32 | <p>Зачет проводится в форме компьютерного тестирования.</p> <p>Тест состоит из 32 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час.</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.</p> <p>Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %;</p> <p>"Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %;</p> <p>"Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</p> <p>"Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |       |                  |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
|---|---|-------|------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |       |                  |   |    | баллов.<br>Максимальное количество баллов – 32.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
| 7 | 5 | Бонус | Бонусное задание | - | 15 | Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины<br>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                        | № KM |   |   |   |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| УК-2        | Знает: типы сварных соединений (стыковые, угловые, нахлесточные и др.), их преимущества и недостатках, а также критерии выбора подходящего типа шва для конкретной задачи. | +    | + | + | + | + | + | + |
| УК-2        | Умеет: ориентироваться в стандартах и нормах, касающихся проектирования сварных соединений, и правильно применять их в практической деятельности                           | +    | + | + | + | + | + | + |

|      |                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| УК-2 | Имеет практический опыт: создавать и оформлять техническую документацию, соответствующую стандартам                    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-6 | Знает: методы улучшения процесса проектирования сварных соединений, используя новые методики и программное обеспечение | + | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-6 | Умеет: работать с программным обеспечением для проектирования сварных соединений и автоматизации расчетов              | + | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-6 | Имеет практический опыт: владения специализированным программным обеспечением для проектирования сварных соединений    | + | + | + | + | + | + | + | + |

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:

1. Журнал "Сварочное Производство"

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно – методическое пособие для самостоятельной работы студента
2. Конспект лекций по дисциплине

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебно – методическое пособие для самостоятельной работы студента
2. Конспект лекций по дисциплине

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань                    | Васильев, В.И. Введение в основы сварки : учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.И. Васильев, Д.П. Ильященко, Н.В. Павлов. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2011. — 317 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/10299">http://e.lanbook.com/book/10299</a> — Загл. с экрана. |
| 2 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань                    | Климов, А.С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 216 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59613">http://e.lanbook.com/book/59613</a> — Загл. с экрана.                 |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань                    | Куликов, В.П. Технология сварки плавлением и термической резки: учебник. [Электронный ресурс] —                                                                                                                                                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                              |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2016. — 463 с. —<br>Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/74037">http://e.lanbook.com/book/74037</a> — Загл. с<br>экрана. |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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 |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 216(ТК)<br>(Т.к.)  | Проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 103(ТК)<br>(Т.к.)  | Оборудование для сварки плавлением                                                                                                               |
| Лабораторные занятия            | 216а(тк)<br>(Т.к.) | Виртуальный тренажер сварщика                                                                                                                    |
| Лабораторные занятия            | 102а (1)           | Тренажер сварщика                                                                                                                                |