

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

17 февраля 2023 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Основы конструирования

Направление подготовки: 16.04.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Лучкин А.Г. (кафедра технической физики и энергетики, Инженерный институт), AGLuchkin@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями ОПОП магистратуры)
ПК-3	способность разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- стандарты единой системы конструкторской документации;
- основы начертательной геометрии;
- интерфейс и возможности компьютерного пакета КОМПАС.

Должен уметь:

- обоснованно выбирать методы проектирования узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- проектировать 3-х мерные изделия, используя КОМПАС.

Должен владеть:

- навыками успешной и систематической раз-работки конструкторской документации.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.N.4 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 16.04.01 "Техническая физика (Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика)" и относится к факультативным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) на 36 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 14 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Элементы вакуумных систем	3	4	0	4	0	0	0	5

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Вакуумные материалы и уплотнения	3	4	0	4	0	0	0	5
3.	Тема 3. Очистка и монтаж элементов вакуумных систем	3	2	0	4	0	0	0	4
	Итого		10	0	12	0	0	0	14

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Элементы вакуумных систем

Рассматриваются различные элементы вакуумных систем, соединений, вакуумных вводов и ловушек.

Темы: Вакуумопроводы. Запорная арматура. Типы разборных и неразборных вакуумных соединений. Типы фланцевых соединений. Вакуумная сварка и вакуумная пайка. Вакуумные электрические вводы. Вакуумные вводы движения. Ловушки.

##### Тема 2. Вакуумные материалы и уплотнения

Рассматриваются различные вакуумные материалы, из которых состоят элементы вакуумных систем, и уплотнения, которые применяются при сопряжении элементов вакуумных систем.

Темы: Материалы, используемые в вакуумной технике. Вакуумные стекла. Керамические и силикатные материалы. Органические материалы. Типы вакуумных уплотнений.

##### Тема 3. Очистка и монтаж элементов вакуумных систем

Рассматриваются процедуры очистки и монтажа элементов вакуумных систем.

Темы: Виды загрязнений в вакуумной технике. Загрязнения деталей соединениями хлора, серы и углеводородами. Методы очистки деталей и контроль чистоты. Ультразвуковая очистка деталей. Основные правила монтажа фланцевых соединений.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>В качестве промежуточного контроля усвоения материала дисциплины выступают устный опрос и письменная работа. Для успешного выполнения данных работ студентам рекомендуется регулярное посещение лекций и практических занятий, чтение основной и дополнительной литературы. Самостоятельная работа студентов при освоении курса 'Инженерная и компьютерная графика' является неотъемлемой частью программы. Для успешного усвоения данной дисциплины требуется систематическая работа с современной литературой и, в особенности, интернет ресурсами. Литература на английском языке, как правило, более современная и информация, содержащаяся в ней актуальна.</p>
зачет	<p>При подготовке к сдаче зачета рекомендуется повторить пройденный материал по конспектам лекционных занятий и результатам практических занятий и лабораторных работ. Для закрепления материала необходимо воспользоваться основной и дополнительной литературой.</p> <p>При сдаче экзамена Вам понадобятся карандаши разной твердости, инженерная линейка, стиральная резинка, циркуль, альбомный лист формата А4.</p> <p>Примерные вопросы на зачет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды проецирования. Метод Монжа. Точка. Точка в ортогональной системе двух плоскостей проекций. Точка в ортогональной системе трех плоскостей проекций. Взаимное расположение точек.</li> <li>2. Прямая линия. Способы графического задания прямой линии. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном соотношении. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Взаимное положение двух прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Проекция плоских углов.</li> <li>3. Взаимное расположение точек. Деление отрезка прямой линии в данном соотношении. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Проекция плоских углов.</li> <li>4. Методы преобразования ортогональных проекций. Метод плоскопараллельного перемещения. Метод вращения вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций. Метод вращения вокруг оси параллельной плоскости проекций. Метод замены плоскостей проекций.</li> <li>5. Плоскость. Способы задания плоскостей. Различное положение плоскости относительно плоскостей проекций. Построение следов плоскости. Главные линии в плоскости. Взаимное расположение точки и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Взаимное расположение плоскостей.</li> <li>6. Построение следов плоскости. Главные линии в плоскости.</li> <li>7. Многогранники. Виды многогранников. Пересечение плоскости с многогранником. Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.</li> <li>8. Аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции. Основная теорема аксонометрии (теорема Польке). Окружность в аксонометрии. Построение аксонометрических изображений: изометрия, диметрия.</li> <li>9. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды изделий. Виды конструкторских документов. Основные правила выполнения чертежей. Изображение предметов - виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров и предельных отклонений. Чертеж детали. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.</li> <li>10. Изображение предметов - виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров и предельных отклонений. Чертеж детали.</li> <li>11. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.</li> </ol>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 16.04.01 "Техническая физика" и магистерской программе "Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 16.04.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Шестернинов, А. В. Основы конструирования и расчета элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. В. Шестернинов. - Ульяновск : УлГТУ, 2018. - 167 с. - ISBN 978-5-9795-1837-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165081> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Детали машин и основы конструирования : методические указания / А. Н. Андреев, Н. П. Крючин, С. В. Вдовкин, Д. Н. Котов. - Самара : СамГАУ, 2020. - 48 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143451> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис ; под редакцией Е. П. Устиновского. - Челябинск : ЮУрГУ, 2019. - 220 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146044> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. И. Андреев, И. В. Павлова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1462-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168551> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали : учебное пособие / А. В. Тюняев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1513-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168575> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Вакуумная техника : справочник / К. Е. Демихов, Ю. В. Панфилов, Н. К. Никулин, И. В. Автономова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2009. - 590 с. - ISBN 978-5-94275-436-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/723> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ярмонов, А. Н. Основы вакуумной техники, технологии : учебное пособие / А. Н. Ярмонов. - Пермь : ПНИПУ, 2010. - 174 с. - ISBN 978-5-398-00487-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160774> (дата обращения: 15.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
ФТД.Н.4 Основы конструирования

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 16.04.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows