Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ"

Протокол № 1

от 30.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-3D

Направление подготовки (специальность)

[1] 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок
[2] 14.03.02 Ядерные физика и технологии
[3] 15.03.06 Мехатроника и робототехника
[4] 12.03.01 Приборостроение

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
2	2	72	0	30	15		27	0	З
Итого	2	72	0	30	15	24	27	0	

АННОТАЦИЯ

Данная учебная дисциплина позволяет развить пространственное представление и конструктивно-геометрическое мышление, способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей. В ходе освоения курса вырабатываются компетенции, необходимые студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации. Курс позволяет получить понимание принципов и овладеть навыками построения моделей сложных физических установок, которые впоследствии используются в смежных областях обучения и науки.

Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях начертательной геометрии и машиностроительного черчения, государственных стандартах ЕСКД, овладении основами работы в графическом пакете САПР КОМПАС-3D.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых возможно успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области инженерной графики, геометрического и математического моделирования.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения данной учебной дисциплины являются:

• овладение необходимыми, в рамках специализации, компетенциями,

• развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления,

• способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей;

• выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.

Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях начертательной геометрии и машиностроительного черчения, государственных стандартах ЕСКД, овладении основами работы в графическом пакете САПР КОМПАС-3D.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на основе которых будут изучаться конструкторско-технологические и специальные дисциплины. Слушатель овладеет новыми знаниями в области инженерной графики, САПР, геометрического и математического моделирования сложных физических объектов и др.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Изучение дисциплины является необходимым условием подготовки выпускников инженерных направлений.

Входными знаниями, умениями студента, необходимыми для изучения дисциплины, являются знания, сформированные в результате освоения дисциплины: «Точное 3D-

моделирование в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D (инженерная графика)».

Процесс изучения дисциплины «Инженерная графика в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D» направлен на формирование следующих компетенций:

- владеть основными приемами, методами создания электронных 3D моделей деталей и сборочных единиц, средствами выполнения конструкторских документов в соответствии с ГОСТ ЕСКД основами работы в отечественном САПР КОМПАС 3D;

- способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД и других нормативных документов.

В результате успешного освоения данной дисциплины студенты также получают свидетельство об освоении основной программы профессионального обучения по професии рабочего 36410 "Оформитель технической документации", интегрированной в образовательный процесс данной дисциплины в формате видео-уроков.

Данная дисциплина кроме самостоятельного значения служит основой для изучения в дальнейшем учебных дисциплин: «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [4] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	З-ОПК-1 [4] – знать методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения. У-ОПК-1 [4] – уметь применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения. В-ОПК-1 [4] – владеть навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности.
ОПК-1 [1] – Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и применять соответствующий	З-ОПК-1 [1] – Знать: базовые естественнонаучные законы, сущность физических и иных явлений, определяющих изучаемые процессы и функционирование физических установок , систем их контроля и управления, методы их математического

физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	моделирования и области их применимости У-ОПК-1 [1] – Уметь: выявлять существенные свойства и взаимосвязи явлений и процессов, характерных для реализации задач профессиональной деятельности, применять физико-математические и иные модели для их исследования В-ОПК-1 [1] – Владеть: физико-математическим аппаратом для формализации и моделирования исследуемых процессов и явлений для решения исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности, навыком его использования для решения практических задач
ОПК-2 [1] – Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	З-ОПК-2 [1] – Знать: методы математического моделирования , численного решения математических задач, алгоритмы вычислительной математики для расчетных и исследовательских задач, характерных для предмета профессиональной деятельности У-ОПК-2 [1] – Уметь: проектировать вычислительные алгоритмы и реализовывать их на средствах вычислительной техники, проектировать цифровые модели процессов и систем в области профессиональной деятельности, использовать стандартное и прикладное программное обеспечение вычислительных средств для решения практических задач В-ОПК-2 [1] – Владеть опытом создания и исследования цифровых моделей процессов и систем, стандартного системного и прикладного программного обеспечения для решения практических задач
ОПК-2 [3] – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	З-ОПК-2 [3] – знать основные методы, способы и средства обработки информации. У-ОПК-2 [3] – уметь осуществлять поиск, анализ, систематизацию, преобразование информации. В-ОПК-2 [3] – владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ОПК-4 [4] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [4] – знать технические и программные средства реализации информационных технологий; знать современные программное обеспечение; знать основные методы и средства защиты информации. У-ОПК-4 [4] – уметь использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач. В-ОПК-4 [4] – владеть навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ОПК-5 [4] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	З-ОПК-5 [4] – знать правила, нормы, требования и нормативно правовые основы разработки технической документации. У-ОПК-5 [4] – уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации; уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно конструкторскую и технологическую документацию. В-ОПК-5 [4] – владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями; владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.
ОПК-5 [3] – Способен уметь работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	З-ОПК-5 [3] – знать правовые и нормативные основы делопроизводства, нормативные документы по стандартизации, основные правила чтения и выполнения чертежей, схем и другой конструкторско-технологической документации. У-ОПК-5 [3] – уметь читать чертежи, схемы и другую конструкторско-технологическую документацию, разрабатывать проектную документацию с учетом действующих стандартов, норм и правил, проводить контроль параметров изделий и технологических систем на их соответствие технической документации. В-ОПК-5 [3] – владеть навыками использования нормативно-технической документации при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-10 [4] – Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	З-ОПК-10 [4] – Знать: основные стандарты нормы и правила, а также нормативно техническую документацию У-ОПК-10 [4] – Уметь: работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил В-ОПК-10 [4] – Владеть: основными стандартами нормами и правилами, а также нормативно технической документацией
ОПК-11 [3] – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в	З-ОПК-11 [3] – знать основные принципы и закономерности проектирования мехатронных и робототехнических систем, стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники, цифровые программные методы расчета мехатронных и робототехнических систем и их отдельных устройств, правила разработки цифровых алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническми системами. У-ОПК-11 [3] – уметь разрабатывать функциональные, кинематические и общие компоновки и выполнять

соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	проектные расчеты мехатронных и робототехнических систем и их отдельных устройств с применением современных цифровых программных методов. В-ОПК-11 [3] – владеть навыками проектирования устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем, навыками разработки алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническими системами.
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности
УКЦ-2 [2] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 [2] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 [2] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 [2] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и	З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых

средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	средств У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
научно-исследовательский			
использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	атомное ядро, элементарные частицы, конденсированное состояние вещества, взаимодействие ядерного излучения с веществом, элекрофизические процессы, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, киберфизические системы, ядерные технологии	ПК-1 [2] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области *Основание:* Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-1[2] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[2] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[2] - владеть современными компьютерными технологиями и

			методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
Осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области ядерной физики, конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы	ПК-2 [2] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований *Основание:* Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-2[2] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[2] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[2] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное	ПК-6 [3] - Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем *Основание:* Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-6[3] - знать основные методы исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-6[3] - уметь проводить исследования математических моделей изделий и электронных схем с использованием стандартных программных пакетов. ;

	обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем		В-ПК-6[3] - владеть навыками экспериментального определения параметров математических моделей мехатронных и робототехнических систем.
проектно-конструкторский			
Разработка конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и	ПК-1 [3] - Способен разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1[3] - знать основные виды механизмов, используемых в мехатронных и робототехнических системах, состав и принцип функционирования отдельных механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-1[3] - уметь разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с имеющимися стандартами и

	робототехнических систем		техническими условиями. ; В-ПК-1[3] - владеть навыками разработки конструкторской и проектной документации с применением средств автоматизированного проектирования.
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления физических и ядерно-физических установок и объектов	ПК-6 [1] - способен использовать современную элементную базу электронных и электротехнических систем, микро- и мультипроцессорной техники, компьютерных систем, низко- и высокоуровневые языки и системы их программирования *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-6[1] - знать современную элементную базу электронных и электротехнических систем и микроипроцессорной техники, основы схемотехники ; У-ПК-6[1] - уметь разрабатывать электронную аппаратуру с использованием современной элементной базы; В-ПК-6[1] - владеть навыками проектирования, конструирования и программирования электронной аппаратуры
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления физических и ядерно-физических установок и объектов	ПК-7 [1] - способен осуществлять проектирование, конструирование и изготовление электрооборудования физических установок, электронной элементной базы, аппаратуры и программно-технических средств, информационных и управляющих систем физических установок с использованием передовых технологий, и	З-ПК-7[1] - знать современные пакеты моделирования, проектирования и конструирования электронной аппаратуры ; У-ПК-7[1] - уметь использовать современные инженерные системы поддержки моделирования, проектирования и конструирования электронной аппаратуры; В-ПК-7[1] - владеть современными

информационных технологий		автоматизированных систем проектирования *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008	инженерными пакетами для задач моделирования, анализа характеристик и функциональных алгоритмов, электронного оборудования, генерации программного обеспечения микропрцессорных систем
Формулирование целей проекта, разработка технических требований и заданий на разработку электронного оборудования и программно-аппаратных средств измерительных систем, систем контроля и управления физических установок; разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	информационно-измерительные системы, системы контроля и управления физических и ядерно-физических установок и объектов	ПК-8 [1] - способен к разработке проектной, эксплуатационной и технологической документации, электронных проектов систем и программно-технических комплексов, информационных систем поддержки жизненного цикла систем контроля и управления физических установок *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-8[1] - знать основные положения ЕСПД, ЕСКД, ЕСТД , технологию информационной поддержки ЖЦ систем контроля и управления ; У-ПК-8[1] - уметь разрабатывать документацию по этапам ЖЦ изделий с использованием информационных технологий; В-ПК-8[1] - владеть методами создания электронных проектов систем и программно-технических комплексов
проектный			
Проводить предварительное	технико-экономическое	ПК-5 [2] - Способен проводить	З-ПК-5[2] - знать методы анализа для

технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке киберфизических систем	обоснование	предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.037	технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[2] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[2] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов
производственно-технологический			
Контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования	Технологический процесс производства, эксплуатации и обслуживания ядерно-физического оборудования и киберфизичекских систем	ПК-6 [2] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования *Основание:* Профессиональный стандарт: 24.033	З-ПК-6[2] - знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[2] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[2] - владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования
Проводить контроль качества выпускаемых интеллектуальных измерительных	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические,	ПК-7 [4] - Способен проводить контроль качества выпускаемой продукции	З-ПК-7[4] - знать технологию выполнения контрольных

систем, ядернофизической, электрофизической и киберфизической продукции	электрофизические приборы и устройства	приборостроения *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	операций.; У-ПК-7[4] - уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения с использованием универсального оборудования; уметь выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения. ; В-ПК-7[4] - владеть навыками разработки технологических процессов испытаний и контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения.
Проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Сырье и материалы для изготовления интеллектуальных измерительных систем, ядерно-физических, электрофизических приборов и устройств	ПК-8 [4] - Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.010	З-ПК-8[4] - знать основные характеристики и принципы выбора сырья, материалов и полуфабрикатов для изготовления комплектующих изделий; У-ПК-8[4] - уметь идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять их возможные области применения; уметь разрабатывать в общем виде технологию

			изготовления комплектующих изделий ; В-ПК-8[4] - владеть методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик конструкционных материалов для изготовления комплектующих изделий; владеть методами разработки технологических процессов обработки.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (В15)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	2 Семестр						
1	Основные правила оформления чертежей.	1-8	0/15/8		25	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, З-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6,

							У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Сборочные единицы. Конструкторская документация на сборочные единицы.	9-15	0/15/7		25	КИ-15	В-УКЦ-3, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, З-ОПК-11,

							У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3
	Итого за 2 Семестр		0/30/15		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	3	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2,

							В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10, З-ОПК-11, У-ОПК-11, В-ОПК-11, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8,

							З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	2 Семестр	0	30	15
1-8	**Основные правила оформления чертежей.**	0	15	8
1 - 2	**Основы образования изображений на чертежах** Основные правила оформления чертежей (ГОСТ 2.301-, 2.302-, 2.303-, 2.304-, 2.307-). Основные приемы создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР).	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	3	0
3 - 5	**Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2008).** Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2008). Основные и дополнительные виды изображения предмета на чертеже. Обозначение видов изображения на чертеже. Простые разрезы. Правила выполнения разрезов. Сложные разрезы. Сечения, способы выполнения сечений. Обозначение сечений. Упрощения и условности, разрешенные ГОСТ 2.305-2008. Аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-2011). Прямоугольные изометрия и диметрия. Способы построения разрезов и сечений в САПР. Получение документации в бумажном виде.	Всего аудиторных часов		
		0	6	4
		Онлайн		
		0	6	0
6 - 8	**Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011** Основные правила нанесения размеров. Приемы нанесения размеров на чертеже в САПР. Способы измерения деталей. Мерительный инструмент.	Всего аудиторных часов		
		0	6	4
		Онлайн		
		0	6	0
9-15	**Сборочные единицы. Конструкторская документация на сборочные единицы.**	0	15	7
9 - 10	**Резьбы, резьбовые изделия и соединения.**	Всего аудиторных часов		

	Образование резьбы. Геометрическая форма и основные элементы параметры резьбы. Классификация резьб по назначению. Изображение резьбы на чертежах ГОСТ 2.311 - 68 Типы резьб: метрическая, трубная, трапецеидальная, упорная, ьрубная коническая и т.д. Определение типа резьбы, инструменты для определения резьбы. Стандартные резьбы общего назначения. Резьба метрическая ГОСТ 9150-81, ГОСТ 8724-81, ГОСТ 24705-81 Обозначение резьбы на чертежах. Создание резьбы в САПР. Разъемные соединения. Изображение соединений на чертеже. Стандартные изделия: болты, гайки, шпильки, винты и т.д. Библиотеки стандартныз изделий в САПР. Таблицы размеров резьбы, шаги и номинальные значения наружного и внутреннего диаметров резьб (ГОСТ 6357–81), мм Создание разъемных соединенийй в САПР. Оформления чертежа.	0	4	1
		Онлайн		
		0	4	0
11 - 12	**Неразъемные соединения** Сварные соединения. Виды сварных соединений. Структура Нобозначения сварного шва. Стандарты сварных соединений. Создание сварного соединения в САПР.	Всего аудиторных часов		
		0	4	3
		Онлайн		
		0	4	0
13 - 14	**Сборочный чертеж. Спецификация изделия. Структура изделия.** Виды изделий и их состав. ГОСТ 2.201-80 Обозначение изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Графические конструкторские документы: чертежи деталей, сборочные чертежи (СБ), чертеж общего вида (ВО), оформление схем и т.д. Текстовые конструкторские документы: спецификация, пояснительная записка (ПЗ), ведомости технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП), технические условия (ТУ) и др.	Всего аудиторных часов		
		0	4	3
		Онлайн		
		0	4	0
15	**Зачетная работа** Выполнение графической части зачетной работы и сдача зачета.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы

АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	2 Семестр
3 - 4	**Лабораторная работа 1** Разрезы и выносные элементы
5 - 6	**Лабораторная работа 2** Разработка чертежей деталей вращения (токарная обработка)
7 - 8	**Лабораторная работа 3** Разработка чертежей деталей выдавливания (фрезерная обработка)
9 - 10	**Лабораторная работа 4** Разработка чертежей деталей среднего уровня сложности
11 - 12	**Лабораторная работа 5** Разработка чертежей деталей высокой сложности
13 - 14	**Лабораторная работа 6** Примитивный реверс-инжиниринг. Использование простого измерительного инструмента.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	2 Семестр
1 - 2	**Основы образования изображений на чертежах** Основы образования чертежа. Точка, прямая, плоскость. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные правила оформления чертежей: (ГОСТ 2.301, 2.302, 2.303, 2.304, 2.307). Метод проекций. Прямоугольные проекции. Изучение основных приемов создания 3D-модели изделия и чертежа в системе автоматизированного проектирования (САПР).
3 - 5	**Виды, разрезы, сечения.** Основные изображения по ЕСКД (ГОСТ 2.305-2011). Виды, разрезы, сечения. Выполнение заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД». Аксонометрические проекции (ГОСТ 2.317-). Прямоугольные изометрия и диметрия. Выполнение работы 2 «Основные изображения по ЕСКД» с использованием САПР. Получение документации в бумажном виде.
6 - 8	**Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011.** Выполнение индивидуальных заданий работы 2 «Основные изображения по ЕСКД».
9 - 10	**Резьбы, резьбовые изделия и соединения** Образование резьбы. Геометрическая форма и основные элементы параметры резьбы. Классификация резьб по назначению. Изображение резьбы на чертежах ГОСТ 2.311 - 68 Типы резьб: метрическая, трубная, трапецеидальная, упорная, трубная коническая и т.д. Определение типа резьбы, инструменты для определения резьбы. Стандартные резьбы общего назначения. Резьба метрическая ГОСТ 9150-81, ГОСТ

	8724-81, ГОСТ 24705-81 Обозначение резьбы на чертежах. Разъемные соединения. Изображение соединений на чертеже. Стандартные изделия: болты, гайки, шпильки, винты и т.д. Библиотеки стандартныз изделий в САПР. Таблицы размеров резьбы, шаги и номинальные значения наружного и внутреннего диаметров резьб (ГОСТ 6357–81), мм Создание разъемных соединенийй в САПР. Оформления чертежа.
11 - 12	**Неразъемные соединения** Сварные соединения. Виды сварных соединений. Структура обозначения сварного шва. Стандарты сварных соединений. Создание сварного соединения в САПР.
13 - 14	**Сборочный чертеж. Спецификация изделия. Структура изделия.** Виды изделий и их состав. ГОСТ 2.201-80 Обозначение изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Графические конструкторские документы: чертежи деталей, сборочные чертежи (СБ), чертеж общего вида (ВО) и т.д. Текстовые конструкторские документы: спецификация, пояснительная записка (ПЗ), ведомости технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП), технические условия (ТУ) и др.
15	**Зачетная работа** Выполнение графической части зачетной работы и сдача зачета.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Практические занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов, видео-файлы;
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
3. компьютерный класс;
4. графический пакет САПР КОМПАС-3D.

Для проверки знаний предусмотрена система заданий с разбором неправильных ответов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15

	В-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	З, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	З, КИ-8, КИ-15
УК-2	З-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-10	З-ОПК-10	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-10	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-10	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-11	З-ОПК-11	З, КИ-8, КИ-15

	У-ОПК-11	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-11	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="2">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и

навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 88 КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем : , Кудрявцев Е. М., Москва: ДМК Пресс, 2008

2. ЭИ К 88 КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении : , Кудрявцев Е. М., Москва: ДМК Пресс, 2009

3. ЭИ З-63 Основы проектирования в КОМПАС-3D v17.Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки : , Зиновьев Д. В., Азанова М. И., Москва: ДМК Пресс, 2019

4. ЭИ Г 19 Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13 : , Ганин Н. Б., Москва: ДМК Пресс, 2011

5. ЭИ Л 68 Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система : , Теверовский Л. В., Ловыгин А. А., Москва: ДМК Пресс, 2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Компас 3D (18 каф.) (В-109, В-118, В-119)

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студент обязан:

1. Посещать регулярно практические занятия и лабораторные работы, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.

2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.

3. В конце семестра сдать все работы в архив кафедры и выполнить зачетную работу.

Для аттестации по разделам и допуску к зачету студенту необходимо получить не менее 60 балов суммарно по всем разделам. Все практические графические работы работы должны быть выполнены студентом и защищены.

Все лабораторные работы должны быть выполнены студентом и сданы преподавателю.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

- познакомить студентов с элементами начертательной геометрии, с необходимыми, в рамках специализации, компетенциями,

- развить у студентов способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей;

- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.

- помочь студентам освоить современные инструментальные средства разработки конструкторской документации - САПР T-Flex CAD;

- консультировать студентов по вопросам оформления конструкторских документов в соответствии с ЕСКД;

- проводить проверку знаний - тестирование с использованием компьютерной системы кафедры, вопросы по теме с использованием контрольных задач, тестовых примеров.

- проверять созданную студентами конструкторскую документацию на соответствии ГОСТ.

Автор(ы):

Токарев Антон Николаевич