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 УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 01/08-577

от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-3D

Направление подготовки (специальность)

[1] 16.03.01 Техническая физика
[2] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
[3] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки
[4] 03.03.01 Прикладные математика и физика
[5] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

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	0	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 [5] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	З-ОПК-1 [5] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа. У-ОПК-1 [5] – Уметь применять знания основных законов естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики В-ОПК-1 [5] – Владеть методами, способами и приемами решения типичных задач естественнонаучных, общих математических и инженерных дисциплин.
ОПК-2 [3] – Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [3] – Знать основные понятия и методы математического, векторного и тезорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности У-ОПК-2 [3] – Уметь решать типовые задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности методами математического, векторного и тезорного

	анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности В-ОПК-2 [3] – Владеть методами математического, векторного и тезорного анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ОПК-2 [4] – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	З-ОПК-2 [4] – Знать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 [4] – Уметь выбирать и использовать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 [4] – Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 [1] – Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	З-ОПК-2 [1] – Знать методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики У-ОПК-2 [1] – Уметь применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности В-ОПК-2 [1] – Владеть методами математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач
ОПК-3 [1] – Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	З-ОПК-3 [1] – Знать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру У-ОПК-3 [1] – Уметь самостоятельно использовать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения В-ОПК-3 [1] – Владеть физической, аналитической и технологической аппаратурой различного назначения
ОПК-4 [2] – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [2] – Знать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий У-ОПК-4 [2] – Уметь выбирать современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности. В-ОПК-4 [2] – Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности с помощью компьютера.
ОПК-4 [5] – Способен использовать современные информационные технологии и программное	З-ОПК-4 [5] – Знать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий

обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	У-ОПК-4 [5] – Уметь выбирать современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности В-ОПК-4 [5] – Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности с помощью компьютера.
ОПК-5 [2] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	З-ОПК-5 [2] – Знать основные нормативные требования, предъявляемые к текстовой, проектной и конструкторской документации У-ОПК-5 [2] – Уметь анализировать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. В-ОПК-5 [2] – Владеть навыками разработки простой и средней сложности текстовой, проектной и конструкторской документации
ОПК-6 [4] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-6 [4] – Знать основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ У-ОПК-6 [4] – Уметь применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники В-ОПК-6 [4] – Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач.
ОПК-6 [5] – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	З-ОПК-6 [5] – Знать основные нормативные требования, предъявляемые к текстовой, проектной и конструкторской документации. У-ОПК-6 [5] – Уметь анализировать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. В-ОПК-6 [5] – Владеть навыками разработки простой и средней сложности текстовой, проектной и конструкторской документации
УК-2 [4] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 [4] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [4] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [4] – Владеть: методиками разработки цели и

	задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УКЦ-3 [4] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 [4] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 [4] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 [4] – 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**
производственно-технологический			
Создание и применение программных средств для обработки расчетных и экспериментальных данных	Программы и программные средства для обработки расчетных и экспериментальных данных	ПК-2 [3] - Способен создавать и применять в работе программы и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных. *Основание:* Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-2[3] - Знать основные и вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных; ; У-ПК-2[3] - Уметь создавать вспомогательные программные средства для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных ; В-ПК-2[3] - Владеть навыками создания вспомогательных программных средства для первичной

			обработки расчетных и экспериментальных данных
Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем; внедрение лазерных технологических процессов различного назначения, включая контроль качества изделий.	лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов	ПК-7 [2] - Способен к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-7[2] - Знать общие принципы, правила, методы конструирования и методы контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов ; У-ПК-7[2] - Уметь анализировать и обосновывать предлагаемые технические решения при разработке простых и средней сложности конструкторских решений и типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов, ; В-ПК-7[2] - Владеть навыками конструирования простых механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов навыками контроля параметров механических, оптических и оптикоэлектронных деталей и узлов методами работы с научнотехнической литературой и информацией
разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений,	Оптические и фотонные устройства и системы, в которых генерируются, усиливаются,	ПК-7 [5] - способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов	З-ПК-7[5] - Знать требования , предъявляемые к технической документации при

оснастки и специального инструмента, предусмотренных оптическими и фотонными технологиями; участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства; использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; осуществление технического контроля за соблюдением экологической безопасности	модулируются, распространяются и детектируются оптические сигналы	приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	конструировании отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента ; У-ПК-7[5] - Уметь анализировать исходные данные и технические требования, предъявляемые к конструируемым узлам приспособлений, оснастки и специального инструмента; формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам ; В-ПК-7[5] - Владеть знаниями по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества навыками разработки проектной и рабочей технической документации
Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем; внедрение лазерных технологических процессов различного назначения, включая	лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов	ПК-8 [2] - Способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-8[2] - Знать требования , предъявляемые к технической документации при конструировании отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента ; У-ПК-8[2] - Знать требования , предъявляемые к технической документации при конструировании отдельных узлов приспособлений, оснастки и

контроль качества изделий.			специального инструмента ; В-ПК-8[2] - Владеть знаниями по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества навыками разработки проектной и рабочей технической документации
проектно-конструкторский			
Разработка функциональных и структурных схем элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проектов изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров.	Наноразмерные системы, атомно-молекулярные смеси, масс-спектрометрия и спектрометрия ионной подвижности, композиционные материалы.	ПК-2 [1] - Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011, 40.167	З-ПК-2[1] - Знать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок ; У-ПК-2[1] - Уметь разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров ; В-ПК-2[1] - Владеть методами разработок функциональных и структурных схем элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проектов изделий
Анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий; участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий	разработка лазерных приборов, систем и технологий различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения	ПК-4 [2] - Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	З-ПК-4[2] - Знать правила разработки проектной и рабочей технической документации, правила оформления конструкторской документации принципы и методы расчета и проектирования

по заданным техническим требованиям; расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях; разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий		*Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием. ; У-ПК-4[2] - Уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам и элементам рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок, разрабатывать проекты технических описаний установок и приборов, проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях ; В-ПК-4[2] - Владеть методами анализа и расчета, навыками конструирования и проектирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации
Проектирование элементов установок с применением САПР, оформление соответствующей технической	Оборудование в области лазерных и плазменных технологий, САПР, соответсвующая техническая	ПК-6 [3] - Способен проектировать элементы установок с применением САПР, оформлять элементы технической	З-ПК-6[3] - Знать основы начертательной геометрии, принципы и правила оформления элементов

документации	документация	документации, в том числе эскизы и чертежи *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	технической документации, в том числе эскизов и чертежей; У-ПК-6[3] - Уметь читать, оформлять элементы технической документации, в том числе эскизы и чертежи ; В-ПК-6[3] - Владеть навыками оформления элементов технической документации, в том числе эскизы и чертежи, современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок
научно-исследовательский			
Моделирование систем, использующих оптические методы обработки информации, и результатов их работы; построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи	Методы и технологии фотоники и оптоинформатики	ПК-2 [5] - способен к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.007, 06.018	З-ПК-2[5] - Знать возможности стандартных пакетов автоматизированного проектирования при математическом моделировании объектов фотоники и оптоинформатики.; У-ПК-2[5] - уметь решать типичные математические задачи на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; В-ПК-2[5] - Владеть навыками самостоятельной разработки программ при математическом моделировании процессов и объектов фотоники и оптоинформатики.
проектный			
разработка проектной и рабочей технической	природные и социальные явления и процессы,	ПК-11 [4] - Способен разрабатывать проектную и рабочую	З-ПК-11[4] - Знать основные методики, цели и задачи научно-

документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета	объекты техники, технологии и производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.	техническую документацию: план работ, техническое задание и научно-технический отчет в соответствии с требованиями работодателя. *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	прикладных проектов, принципы разработки технической документации. ; У-ПК-11[4] - Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя; В-ПК-11[4] - Владеть навыками разработки плана исследования и технической документации.

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-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-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	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-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ПК-2, У-ПК-2,

							В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-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-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-4, У-ОПК-4,

							В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-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.** 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–	Всего аудиторных часов		
		0	4	1
		Онлайн		
		0	4	0

	81), мм Создание разъемных соединенийй в САПР. Оформления чертежа.			
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-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-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	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
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-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-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-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-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-6	З-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-11	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-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-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	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
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-6	З-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	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-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

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:

Сумма	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка

баллов			**ECTS**
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E
ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

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