

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:03
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

С.Ю. Бахвалов

« 02 » 09 2026 г.



Программа дисциплины (модуля)
Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

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
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 освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины (модуля) разработал(а)(и) ст.преп. к.н. Файзрахманова А.Л. (ВШИиОН, Елабужский институт КФУ), ALFaizrahmanova@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-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.1	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.2	Уметь работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.3	Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Должен уметь:

- выполнять чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.

Должен владеть:

- современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 «Дисциплины, модули» Б1.О.04.03 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники) и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе зимняя и летняя сессия

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 (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия – 0 часа(ов), лабораторные работы - 6 часа(ов), контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 191 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) – 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет 1 курс зимняя сессия, экзамен 1 курс летняя сессия

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)	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.	1	0,5	-	1	41
2.	Тема 2. Методы проецирования. Аксонометрические проекции	1	0,5	-	0,5	30
3.	Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения.	1	1	-	0,5	30
4.	Тема 4. Соединения деталей и их изображения на чертежах	2	1	-	2	30
5.	Тема 5. Сборочный чертеж. Спецификация.	2	1	-	1	30
6.	Тема 6. Основы трехмерного моделирования	2	2	-	1	30
	Итого: 216 часов (из них 13 часов контроль)		6		6	191

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.

Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 Форматы. Оформление чертежных листов. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.304- 81 Шрифты чертёжные. Оформление титульного листа. ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений.

Общие положения Единой системы конструкторской документации. Определение и назначения, область распространения стандартов ЕСКД. Состав, классификация и обозначения стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.

Тема 2. Методы проецирования. Аксонометрические проекции.

Проецирование геометрических элементов. Комплексный чертеж точки. Комплексный чертеж прямой. Аксонометрические проекции плоских фигур. Проецирование геометрических тел. Аксонометрические проекции деталей

Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения.

Основные правила выполнения изображений. Виды. Основные виды, дополнительные и местные виды.

Разрезы. Классификация разрезов. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей.

Тема 4. Соединения деталей и их изображения на чертежах

Разъёмные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Резьба, основные понятия и определения. Условная классификация резьб. Изображение на чертежах резьбы и резьбовых соединений. Конструктивные элементы резьбы.

Шпонки: призматические, сегментные, клиновые. Изображение пазов и шпоночных соединений.

Шлицы: прямобочные, эвольвентные, треугольные. Изображение шлицев и шлицевых соединений.

Неразъемные соединения (сварные, паяные, клееные). Основные понятия и определения. Виды неразъемных соединений. Соединения сварные и их изображения. Условное обозначение стандартного сварного шва. Упрощения обозначений швов сварных соединений. Соединения пайкой, склеиванием, сшиванием. Изображения, обозначения.

Тема 5. Сборочный чертеж. Спецификация.

Сборочный чертеж. Основные требования, предъявляемые к сборочным чертежам. Содержание сборочных чертежей. Оформление сборочных чертежей, нанесение номеров позиций деталей, размеры. Выполнение сборочных чертежей отдельных видов. Условности и упрощения в сборочных чертежах.

Спецификация. Оформление, разделы спецификации.

Тема 6. Основы трехмерного моделирования

Рабочий чертеж детали. Требования к выполнению чертежей деталей. Правила нанесения размеров. Основные принципы задания размеров. Особенности задания размеров в зависимости от процесса изготовления детали. Понятие базирования. Базы. Системы нанесения размеров. Изображения и обозначения элементов деталей.

Элементы деталей типа тел вращения. Отверстия, пазы, канавки, проточки. Чертежи деталей, изготавливаемых в различных производственно-технологических вариантах.

Построение 3-х мерных моделей деталей узла. Редактирование моделей. Овладение средствами компьютерной графики и практическими навыками использования графической системы Компас3Д при создании сборочного чертежа изделия и спецификации. Операции трехмерного моделирования. Построения в трехмерном пространстве и редактирование объектов. Основные методы трехмерного моделирования: выдавливание, вращение, кинематические элементы, по сечениям. Создание модели детали по ортогональному чертежу.

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 (модуля), 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 (модулю).

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

1. Электронная библиотечная система <http://znanium.com/>
2. Дистанционное Образование Казанского Федерального Университета <https://edu.kpfu.ru/>
3. БРЭ - <https://bigenc.ru/>

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.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде – через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде – в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе «Электронный университет». При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля)

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины (модуля). Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Система трехмерного моделирования <https://kompas.ru/>
2. Система автоматизированного проектирования <https://ru.wikipedia.org/wiki/F>
3. БРЭ - <https://bigenc.ru/>
4. Единая система конструкторской документации - <http://www.g-ost.ru/003/002/>
6. Открытое образование Начертательная геометрия и инженерная графика - <https://openedu.ru/course/urfu/GEOM/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
Лекции	На лекциях излагается содержание курса, даются основные понятия и определения, рассматриваются примеры, соответствующие основным положениям лекции. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед аудиторией. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливать их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе доказательства положений и решения задач. Необходимо очень тщательно вслед за лектором делать рисунки, чертежи, графики, схемы. Если лектор приглашает к дискуссии, необходимо принять в ней участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. В ходе самостоятельной проработки лекционного материала необходимо ознакомиться с ее содержанием, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов, выявить логические связи в ее содержании и взаимосвязь с другими темами.
Лабораторные работы	На лабораторных занятиях материал, изложенный во вводном сообщении, закрепляется при решении задач, выполняемых под руководством преподавателя. Кроме того, преподаватель контролирует правильность решения индивидуальных творческих заданий (ИТЗ), выполненных студентом самостоятельно дома. Объём этих заданий занимает большую часть времени, отводимого на самостоятельную работу. Для выполнения лабораторных работ необходима специальная лабораторная тетрадь. На лабораторных занятиях в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторной работы и необходимого раздаточного материала, студенты осваивают лабораторные задания и выполняют их, которые, как правило, включают также теоретические вопросы. Лабораторные задания выполняются, как правило, индивидуально, но может быть организована и групповая форма работы или всей аудиторией, с помощью преподавателя. Специфика проведения занятий в интерактивной форме указана после соответствующих заданий лабораторных работ. В активно работающих группах практический уклон заданий может варьироваться.
Самостоятельная работа	Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как: - уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями; - наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения; - наличие четких ориентиров самостоятельной работы. Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию: - цель изучения конкретного учебного материала; - место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста; - перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент; - порядок изучения учебного материала; - источники информации; - наличие контрольных заданий; - форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий; - сроки выполнения самостоятельной работы. Следует выполнять рекомендуемые упражнения и задания, решать задачи. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе

Вид работ	Методические рекомендации
	доступным в Интернете, Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний. После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал. В процессе подготовки к экзамену и зачету необходимо систематизировать, запомнить учебный материал, научиться применять его на практике (решение задач, подготовка рефератов и эссе и т.д.).
Устный опрос	При подготовке к устному опросу необходимо внимательно несколько раз прочитать лекционные материалы и литературу по теме, предложенную преподавателем или выбранную студентом самостоятельно. Вернуться к моментам, вызывающим трудности. При ответах на вопросы необходимо отвечать четко только по сути вопроса.
Тестирование	При подготовке к тестированию необходимо внимательно несколько раз прочитать лекционные материалы и литературу по теме, предложенную преподавателем или выбранную студентом самостоятельно. Вернуться к моментам, вызывающим трудности. В тестовых заданиях в каждом вопросе по 3-4 варианта ответа, из них правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.
Зачет/экзамен	Результативность изучения предмета обеспечивается эффективной системой контроля знаний, которая включает опрос студентов перед каждым практическим занятием, опрос в ходе занятий, проверку выполнения текущих заданий, итоговую форму контроля. Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с регламентом о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет". При подготовке к зачету/экзамену необходимо опираться на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических/лабораторных занятиях в течение семестра. Каждый билет содержит вопросы на знание теоретических и прикладных аспектов изучаемого предмета, а так же вопросы на рефлексии личностных достижений за период изучения дисциплины.

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

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:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 208

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 60 шт., проектор– 1 шт., ноутбук– 1 шт., меловая доска -1 шт., экран – 1 шт., компьютерный стол – 1 шт., выход в Интернет, внутриузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 61

Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 30 шт., одноместные столы – 12 шт., компьютерные столы – 18 шт., компьютеры – 19 шт., интерактивная панель – 1 шт., меловая доска

настенная – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей – 1 шт., сканирующая читающая машина – 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) 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 (модулем), 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 15.03.06 Мехатроника и робототехника и профилю подготовки "Физические основы мехатроники и робототехники".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
- 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
- 4.1.1. *Лабораторные работы*
- 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
- 4.1.1.2. Критерии оценивания
- 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.2. *Тестирование*
- 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
- 4.1.2.2. Критерии оценивания
- 4.1.2.3. Оценочные средства
- 4.1.3. *Устный опрос*
- 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
- 4.1.3.2. Критерии оценивания
- 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
- 4.2.1. *Зачет*
- 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
- 4.2.1.2. Критерии оценивания
- 4.2.1.3. Оценочные средства
- 4.2.2. *Экзамен*
- 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
- 4.2.2.2. Критерии оценивания
- 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<i>Должен знать:</i> - порядок оформления технической документации с использованием средств современных информационных технологий и структуру технической документации в областях профессиональной деятельности. <i>Должен уметь:</i> - применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; - оценивать качество содержания и формы документированной информации машиностроительного производства на соответствие установленным требованиям документооборота, правилам оформления и заданным критериям научно-технических разработок. <i>Должен владеть:</i> - современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; - способами анализа и экспертизы технической документации в процессе профессиональной деятельности - основными способами обеспечения информационной безопасности.	Текущий контроль: <i>Лабораторные работы по темам:</i> <i>Тестирование</i> <i>Устный опрос</i> Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Тема 2. Методы проецирования. Аксонометрические проекции Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения. Тема 4. Соединения деталей и их изображения на чертежах Тема 5. Сборочный чертеж. Спецификация. Тема 6. Основы трехмерного моделирования Промежуточная аттестация: <i>Зачет</i> <i>Экзамен</i>

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ОПК-5	Знает порядок оформления технической документации с использованием средств современных информационных технологий и структуру технической документации в областях профессиональной деятельности.	Знает большую часть оформления технической документации с использованием средств современных информационных технологий и структуру технической документации в областях профессиональной деятельности.	Имеет представление о порядке оформления технической документации с использованием средств современных информационных технологий и структуру технической документации в областях профессиональной деятельности.	Не знает порядок оформления технической документации с использованием средств современных информационных технологий и структуру технической документации в областях профессиональной деятельности.
	Умеет применять современные средства автоматизированного проектирования и	Умеет в большей степени самостоятельно применять современные средства автоматизированного	Умеет применять с помощью преподавателя современные средства автоматизированного	Не умеет применять современные средства автоматизированного

машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации	проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации	проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации	проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации
Владеет в совершенстве современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.	Владеет самостоятельно современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.	Владеет при поддержке преподавателя современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.	Не владеет современными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации.

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

1 семестр:

Текущий контроль:

Лабораторные работы (ОПК-5)

Лабораторные работы проводятся по следующим темам:

Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.

Тема 2. Методы проецирования. Аксонометрические проекции

Тема 3. Изображения - виды, разрезы, сечения.

Тестирование (ОПК-5)

Промежуточная аттестация – *зачет*.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Зачет может проводиться как в традиционной аудиторной форме, а также с применением дистанционных технологий, такие как MicrosoftTeams и другие. Зачет проводится в устной и письменной форме по билетам. Продолжительность сдачи зачета в письменной форме не более 1 часа.

2 семестр:

Текущий контроль:

Лабораторные работы (ОПК-5) .

Лабораторные работы проводятся по следующим темам:

Тема 4. Соединения деталей и их изображения на чертежах

Тема 5. Сборочный чертеж. Спецификация.

Тема 6. Основы трехмерного моделирования

Устный опрос (ОПК-5)

Промежуточная аттестация – *экзамен*.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося и выполнения работ в форме проверки практических навыков.

Экзамен может проводиться как в традиционной аудиторной форме, а также с применением дистанционных технологий, такие как MicrosoftTeams и другие. Экзамен проводится в устной и письменной форме по билетам. Общее количество вопросов 20. В каждом экзаменационном билете 1 теоретический вопрос. Продолжительность сдачи экзамена в письменной форме не более 1 часа.

Для экзамена

Для экзамена:

отлично

хорошо

удовлетворительно

неудовлетворительно

Для зачета:

зачтено

не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Лабораторные работы

4.1.1.1. Порядок проведения.

Лабораторные занятия - это занятия, где знания студентов, полученные на лекции и в результате самостоятельной работы, закрепляются, приобретают качественно иное, более осмысленное и прочное содержание. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Лабораторные работы оформляются на листах чертежной бумаги соответствующего формата в карандаше либо на компьютере.

Подготовку к лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к лабораторным занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др.

Лабораторная работа проводится в специально оборудованной аудитории, с применением компьютерной техники. На лабораторной работе преподаватель предлагает студентам выполнить задания по разделам программы, предусматривающим лабораторные занятия. Занятие проходит следующим образом:

1) преподаватель демонстрирует студентам выполнение типового задания и предоставляет студентам методические указания по выполнению лабораторной работы, которые студенты изучают самостоятельно, преподаватель отвечает на вопросы студентов;

2) студентам предлагается самостоятельно выполнить задание с использованием графических пакетов, в процессе выполнения задания преподаватель комментирует допущенные ошибки, отвечает на вопросы студентов.

Процедура защиты каждой лабораторной работы предусматривает ответы на вопросы преподавателя не только по существу решаемой задачи, но и относящиеся к разделам теоретического курса, изученным ранее. Защита лабораторной работы проводится в устной форме в часы, отведенные по расписанию занятий для лабораторных работ. Студент представляет оформленный отчет: требуемые графические материалы. Обучающиеся, пропустившие лабораторную работу, обязаны ее выполнить и защитить в дополнительные часы, установленные преподавателем.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «MicrosoftTeams»;
- в личном кабинете сайта <https://kpfu.ru>.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Зачтено ставится, если обучающийся:

проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине;

- продемонстрировал верное решение задачи, сделал правильные выводы по ней;
- дал полные ответы на дополнительные вопросы, продемонстрировал понимание и знание программы курса.

- проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; ответы были недостаточно обоснованы; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине;

- допустил незначительные ошибки при решении задачи, сделал правильные выводы по ней;
- допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.

- проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта;

- при решении задачи дал только постановку задачи и обсудил конечный результат;
- давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.

Не зачтено ставится, если обучающийся:

- не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме;

- не решил задачу;
- отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Лабораторная работа 1. Общие правила выполнения чертежей.

Лабораторная работа 2. Методы проецирования. Аксонометрические проекции

Лабораторная работа 3. Изображения - виды, разрезы, сечения.

Лабораторная работа 4. Соединения деталей и их изображения на чертежах

Лабораторная работа 5. Сборочный чертеж. Спецификация.

Лабораторная работа 6. Основы трехмерного моделирования

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Каждому студенту предоставляется 1 вариант теста, состоящий из 20 вопросов.

4.1.2.2. Критерии оценивания.

Зачтено ставится, если обучающийся:

проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине;

- продемонстрировал верное решение задачи, сделал правильные выводы по ней;

- дал полные ответы на дополнительные вопросы, продемонстрировал понимание и знание программы курса.

- проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; ответы были недостаточно обоснованы; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине;

- допустил незначительные ошибки при решении задачи, сделал правильные выводы по ней;

- допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.

- проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта;

- при решении задачи дал только постановку задачи и обсудил конечный результат;

- давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.

Не зачтено ставится, если обучающийся:

- не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме;

- не решил задачу;

- отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

1 вариант

1. На какие виды делится графика?

- а. инженерная и художественная
- б. геометрическая и инженерная
- в. инженерная и уникальная
- г. геометрическая и художественная

2. Какие разделы входят в инженерную графику?

- а. геометрическое черчение, проекционное черчение, художественное рисование, начертательная геометрия
- б. геометрическое черчение, проекционное черчение, техническое рисование, начертательная геометрия
- в. проекционное черчение, техническое рисование, художественная графика, начертательная геометрия
- г. проекционное черчение, художественное рисование, художественная графика, начертательная геометрия

3. Как называется графический документ, содержащий изображение инженерного объекта, а также данные, необходимые для его изготовления, сборки и др.?

- а. дубликат
- б. эскиз
- в. чертеж
- г. рисунок

4. Что называется стандартами ЕСКД?

- а. документы, которые устанавливают единые правила выполнения видов
- б. документы, которые устанавливают единые правила выполнения разрезов
- в. документы, которые устанавливают единые правила выполнения шрифтов

г. документы, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов

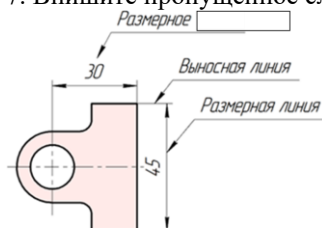
5. Где располагается угловой штамп (основная надпись) на чертеже?

- а. в нижней правой части листа
- б. в нижней левой части листа
- в. в верхней правой части листа
- г. в верхней левой части листа

6. Какой линией выполняются линии невидимого контура?

- а. волнистой
- б. штриховой
- в. штрихпунктирной
- г. разомкнутой

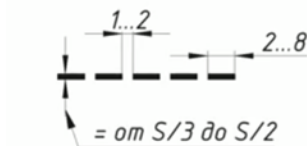
7. Впишите пропущенное слово



8. Какой знак ставится перед числовым значением при обозначении радиуса?

- а. ∞
- б. α
- в. R
- г. Ω

9. Как называется линия, указанная на изображении?

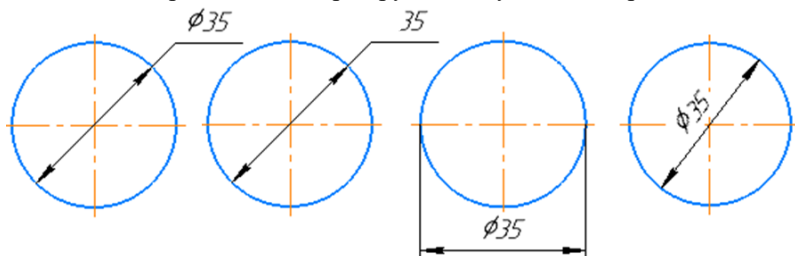


- а. размерная
- б. штрихпунктирная
- в. сплошная основная
- г. штриховая линия

10. Каковы размеры формата A4?

- а. 210x297 мм
- б. 148x210 мм
- в. 200x300 мм
- г. 841x1100 мм

11. В каком варианте диаметр окружности указан неверно?



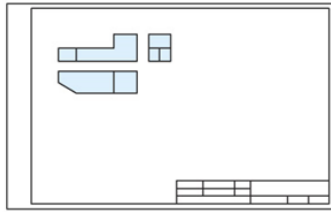
а.

б.

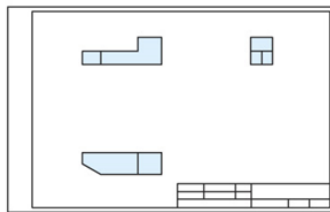
в.

г.

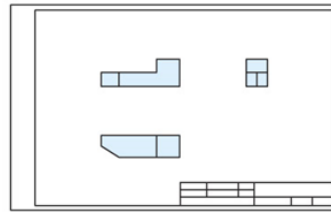
12. На каком чертеже компоновка выполнена верно?



а.



б.

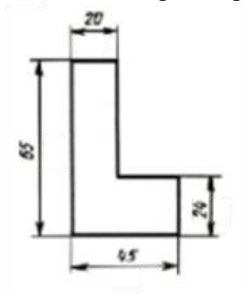


в.

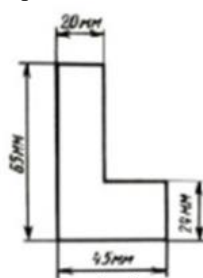
13. Что относят к линейным размерам?

- а. диаметр, радиус, угол
- б. длину, ширину, угол
- в. диаметр, угол
- г. длину, ширину, диаметр, радиус

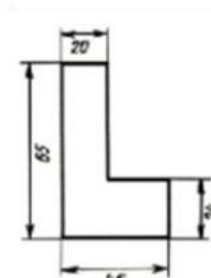
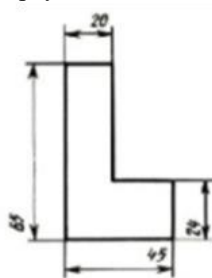
14. На каком чертеже размеры нанесены по стандарту?



а



б



в

г

15. Каково расстояние между размерной линией и объектом по ГОСТ? (вписать)

16. На каком расстоянии наносят линии рамки чертежа?

- а. по 10 мм сверху, справа и снизу, 15 мм слева
- б. по 5 мм сверху, справа и снизу, 20 мм слева
- в. по 7 мм сверху, справа и снизу, 10 мм слева
- г. по 7 мм сверху, справа и снизу, 15 мм слева

17. Обозначаются ли на чертеже единицы измерения линейных размеров?

- а. обозначаются
- б. в зависимости от масштаба
- в. не обозначаются
- г. по усмотрению заказчика

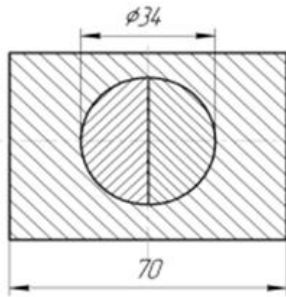
18. Размерная линия диаметра должна проходить через ...

- а. точку пересечения
- б. верхнюю точку окружности
- в. любую часть окружности
- г. центр окружности

19. Как называется линия, представляющая собой ось симметрии предмета или его поверхности, изображенной на чертеже?

- а. осевой линией
- б. линией обрыва
- в. линией перехода
- г. линией контура

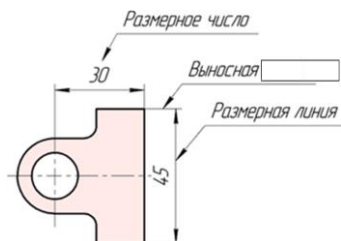
20. Каким типом линий выполнена штриховка на чертеже?



- а. штриховой
- б. сплошной тонкой
- в. штрихпунктирной
- г. разомкнутой

2 вариант

1. Каково основное назначение стандартов ЕСКД ?
 - а. установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации
 - б. установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения шрифтов
 - в. установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения разрезов
 - г. установление в организациях и на предприятиях единых правил выполнения видов
2. Какие разделы не входят в инженерную графику?
 - а. проекционное черчение
 - б. художественное рисование
 - в. начертательная геометрия
 - г. геометрическое черчение
3. Что называется чертежом?
 - а. графический документ, в котором содержится изображение объекта
 - б. документ, в котором содержатся план и структура объекта
 - в. графический документ, содержащий изображение инженерного объекта, а также данные, необходимые для его изготовления, сборки и др.
 - г. документ, в котором содержатся эскизы объекта
4. Как называются документы, которые устанавливают единые правила выполнения и оформления конструкторских документов?
 - а. правила ЕСКД
 - б. чертежи ЕСКД
 - в. законы ЕСКД
 - г. стандарты ЕСКД
5. Для чего предназначен угловой штамп (основная надпись) на чертеже?
 - а. угловой штамп содержит основные сведения о содержании чертежа и его исполнителе
 - б. угловой штамп содержит сведения о формате бумаги
 - в. угловой штамп содержит сведения о размере шрифта
 - г. угловой штамп содержит сведения о направлении штриховки
6. Какой линией выполняют линии видимого контура?
 - а. сплошной волнистой
 - б. сплошной толстой основной
 - в. штрихпунктирной
 - г. штриховой
7. Впишите пропущенное слово



8. Какой знак ставится перед числовым значением при обозначении диаметра?

- а. Ω
- б. ∞
- в. $\emptyset$
- г. $\neq$

9. Как называется линия, указанная на изображении?

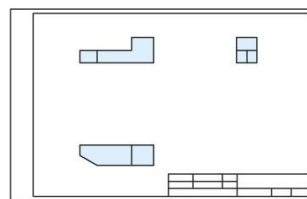
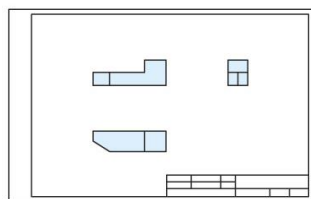
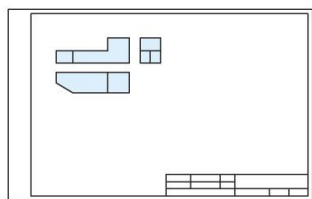


- а. размерная
- б. штриховая
- в. сплошная основная
- г. штрихпунктирная

10. Каковы размеры формата А3?

- а. 297x420 мм
- б. 148x210 мм
- в. 200x300 мм
- г. 841x1100 мм

11. На каком чертеже компоновка выполнена верно?

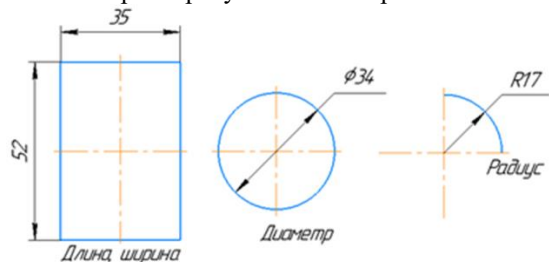


а.

б.

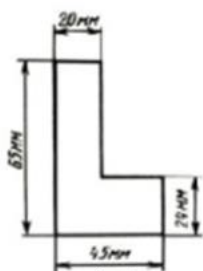
в.

12. Какие размеры указаны на чертеже?

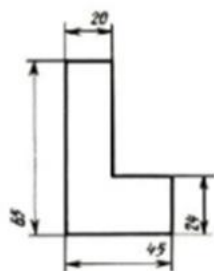


- а. стандартные
- б. угловые
- в. линейные
- г. линейно-угловые

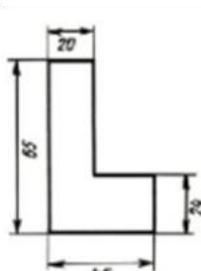
13. На каком чертеже размеры нанесены по стандарту?



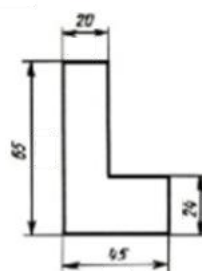
а



б



в



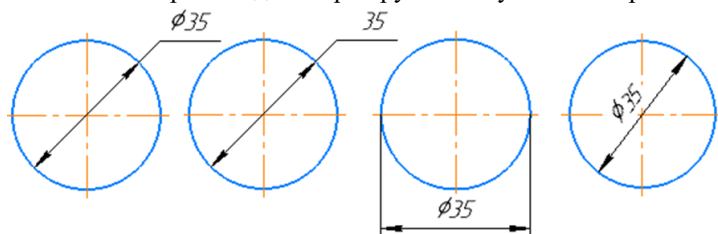
г

14. На какие виды делят размеры?

- а. линейные, угловые
- б. сантиметровые, миллиметровые
- в. линейные, радиусные
- г. линейные, выносные

15. Каково расстояние между несколькими параллельными размерными линиями по ГОСТ? (вписать)

16. В каком варианте диаметр окружности указан неверно?



а.

б.

в.

г

17. На чертеже линейные размеры указываются в:

- а. метрах
- б. сантиметрах
- в. миллиметрах
- г. дециметрах

18. Какой формат является самым маленьким из перечисленных?

- а. А0
- б. А1
- в. А2
- г. А3

19. Номер шрифта является:

- а. высотой прописной буквы
- б. шириной заглавной буквы
- в. толщиной обводки
- г. высотой строчной буквы

20. Что такое масштаб?

- а. расстояние между двумя точками на плоскости
- б. отношение линейных размеров изображения к линейным размерам объекта
- в. пропорциональное уменьшение размеров предмета на чертеже
- г. отношение угловых размеров изображения

Ответы вариант 1			Ответы вариант 2		
1.	а	1 балл	1.	а	1 балл
2.	б	1 балл	2.	б	1 балл
3.	в	1 балл	3.	в	1 балл
4.	г	1 балл	4.	г	1 балл
5.	а	1 балл	5.	а	1 балл
6.	б	1 балл	6.	б	1 балл

7.	число	1 балл	7.	линия	1 балл
8.	в	1 балл	8.	в	1 балл
9.	г	1 балл	9.	г	1 балл
10.	а	1 балл	10.	а	1 балл
11.	б	1 балл	11.	б	1 балл
12.	в	1 балл	12.	в	1 балл
13.	г	1 балл	13.	г	1 балл
14.	а	1 балл	14.	а	1 балл
15.	10 мм	1 балл	15.	7 мм	1 балл
16.	б	1 балл	16.	б	1 балл
17.	в	1 балл	17.	в	1 балл
18.	г	1 балл	18.	г	1 балл
19.	а	1 балл	19.	а	1 балл
20.	б	1 балл	20.	б	1 балл

4.1.3. Устный опрос

4.1.3.1. Порядок проведения.

При подготовке к устному опросу необходимо внимательно несколько раз прочитать лекционные материалы и литературу по теме, предложенную преподавателем или выбранную студентом самостоятельно. Вернуться к моментам, вызывающим трудности. При ответах на вопросы необходимо отвечать четко только по сути вопроса.

4.1.3.2. Критерии оценивания.

отлично ставится, если обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

хорошо ставится, если обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала.

Удовлетворительно ставится, если обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

неудовлетворительно ставится, если обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях

4.1.3.3. Оценочные средства.

Вопросы для устного опроса:

1. Классификация САПР по назначению системы
2. Классификация САПР по целевому назначению
3. Классификация САПР по способу программной реализации
4. Классификация САПР по алгоритмам проектирования
5. Техническое обеспечение САПР
6. Математическое обеспечение САПР
7. Программное обеспечение САПР
8. Информационное обеспечение САПР
9. Лингвистическое обеспечение САПР
10. Методическое обеспечение САПР

Краткие ответы:

Классификация САПР по назначению системы	САПР подразделяют на два вида: проектирующие и обслуживающие. Проектирующие системы реализуют определённый этап проектирования или группу связанных проектных задач. Обслуживающие системы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение программного обеспечения.
Классификация САПР по целевому назначению	По целевому назначению различают САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования: CAD, CAE, CAM и CAPP.
Классификация САПР по способу программной реализации	По способу программной реализации различают САПР на основе баз данных и на основе баз знаний.
Классификация САПР по алгоритмам проектирования	По алгоритмам проектирования САПР подразделяют на системы индивидуального проектирования и системы проектирования по аналогам.
Техническое обеспечение САПР	Техническое обеспечение — совокупность связанных и взаимодействующих технических средств (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, линии связи, измерительные средства).
Математическое обеспечение САПР	Математическое обеспечение — математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования.
Программное обеспечение САПР	Программное обеспечение подразделяется на прикладное и

	общесистемное.
Информационное обеспечение САПР	Информационное обеспечение — совокупность сведений, необходимых для выполнения проектирования.
Лингвистическое обеспечение САПР	Лингвистическое обеспечение — совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования.
Методическое обеспечение САПР	Методическое обеспечение — описание технологии функционирования САПР, методов выбора и применения пользователями технологических приёмов для получения конкретных результатов.

4.2.1. Зачет 1 семестр.

4.2.1.1. Порядок проведения.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам согласно утвержденному расписанию. Список теоретических вопросов для зачета размещается в "MicrosoftTeams" не позднее двух недель до даты проведения зачета.

В каждом билете 2 теоретических вопроса. Продолжительность сдачи зачета в письменной форме не более 1 часа.

Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

1. Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. На зачет студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);
- выполненные лабораторные работы (все чертежи).

3. На зачете по билетам студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос билета.

4. Качественной подготовкой к зачету является:

- полное знание всего учебного материала по дисциплине, выражающееся в строгом соответствии излагаемого студентом материалу учебника, лекций и семинарских занятий;
- свободное оперирование материалом, выражающееся в выходе за пределы тематики конкретного вопроса с целью оптимально широкого освещения вопроса (свободным оперированием материалом не считается рассуждение на общие темы, не относящиеся к конкретно поставленному вопросу);
- демонстрация знаний дополнительного материала;
- чёткие правильные ответы на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента.

Неудовлетворительной подготовкой, вследствие которой студенту не зачитывается прохождение дисциплины, является:

- недостаточное знание всего учебного материала по курсу, выражающееся в слишком общем соответствии либо в отсутствии соответствия излагаемого студентом материалу учебника, лекций и семинарских занятий;
- нечёткие ответы или отсутствие ответа на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента;
- отсутствие подготовки к зачету или отказ студента от сдачи зачета.

Зачет может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, "MicrosoftTeams" или в личном кабинете сайта <https://kpfu.ru>.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Зачет ставится, если обучающийся: обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, предусмотренного программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; обнаружил полное знание учебно-программного материала, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Не зачет ставится, если обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к зачету

1. Основные положения Единой системы конструкторской документации. Понятие чертежа. История развития чертежа.
2. Понятие ЕСКД. Назначение ЕСКД.
3. Виды изделий. Их назначение.
4. Виды конструкторских документов. Комплексность конструкторских документов.
5. Стадии проектирования.
6. Оформление чертежей. Чертежные инструменты, материалы и принадлежности.
7. Оформление чертежей. Форматы, рамка чертежа.
8. Оформление чертежей. Масштабы.
9. Оформление чертежей. Линии чертежа. Типы линий, их назначение
10. Оформление чертежей. Чертежный шрифт.
11. Обозначение материалов на чертежах.
12. Правила нанесения размеров. Линейные размеры. Угловые размеры.
13. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 3 и 6.
14. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 4 и 8.
15. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 5 и 10.
16. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 7.
17. Проецирование геометрических элементов. Понятие о проецировании.
18. Аксонометрические проекции плоских фигур
19. Проецирование геометрических тел
20. Аксонометрические проекции деталей

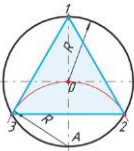
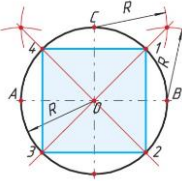
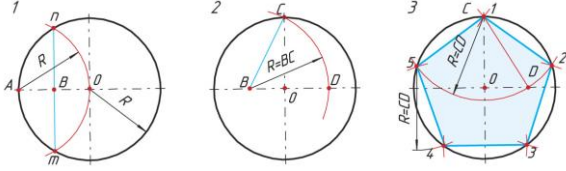
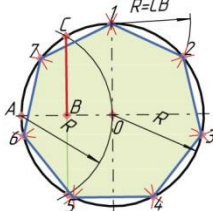
Краткие ответы к зачету:

1. Основные положения Единой системы конструкторской документации. Понятие чертежа. История развития чертежа.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД) — комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями. Чертеж — графический конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия и содержащий сведения, необходимые для разработки, изготовления, контроля, монтажа и эксплуатации изделия, включая его ремонт. Некоторые виды чертежей в рамках ЕСКД: Чертеж общего вида — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия. Чертеж детали — конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные (шероховатость поверхностей, обозначение материала и т.д.), необходимые для её изготовления и контроля. Сборочный чертёж — документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля.
2. Понятие ЕСКД.	Единая система конструкторской документации (ЕСКД) — комплекс межгосударственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации). На 2024 год в системе ЕСКД действует 168 стандартов. Основное назначение стандартов ЕСКД состоит в установлении единых правил, требований и норм в отношении выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают: - применение единых правил документирования сведений о конструкции и комплектования конструкторской документации на всех

	стадиях жизненного цикла изделия, решение задач информационной поддержки жизненного цикла изделия; - возможность взаимобмена конструкторской документацией между участниками работ без её переоформления; - автоматизацию обработки конструкторских документов и данных в целях снижения сроков разработки и затрат при подготовке производства, повышения качества изделий, проведения их сертификации и возможной последующей модификации; - унификацию и стандартизацию при проектировании изделий и разработке конструкторской документации; - возможность гармонизации стандартов ЕСКД с международными стандартами (ИСО, МЭК) в области конструкторской документации.
3. Виды изделий по ЕСКД. Их назначение.	Чертеж детали – Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля. Сборочный чертеж СБ Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля. Чертеж общего вида ВО Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Схема По ГОСТ 2.701-84 Документ, на котором показаны в виде условных изображений и обозначений составные части изделия и связи между ними. Спецификация – Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта. Пояснительная записка ПЗ Документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснования принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.
4. Виды конструкторских документов. Комплексность конструкторских документов.	Конструкторская документация (КД) — графические и текстовые документы, которые, в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации, ремонта и утилизации. ГОСТ 2.102-2013 выделяет следующие виды конструкторских документов (в скобках указаны их коды): Графические документы: Чертёж детали; Сборочный чертеж (СБ); Чертеж общего вида (ВО); Теоретический чертеж (ТЧ); Габаритный чертеж (ГЧ); Электромонтажный чертеж (МЭ); Монтажный чертеж (МЧ); Упаковочный чертеж (УЧ); Схема (по ГОСТ 2.701); и др. Текстовые документы: Перечень элементов (ПЭ), Пояснительная записка (ПЗ); Таблица (ТБ); Расчет (РР); Инструкция (И); Технические условия (ТУ); Спецификация; Ведомость спецификаций (ВС); и др. При определении комплектности конструкторских документов на изделия следует различать: - основной конструкторский документ изделия полностью и однозначно определяет данное изделие и его состав. За основные документы принимают для детали - чертеж детали; для сборочных единиц, комплексов и комплектов - спецификацию; - основной комплект объединяет конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию (составленные на все данное изделие в целом), например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия и т.д. Конструкторские документы составных частей в основной комплект документов не входят; - полный комплект составляют из следующих документов: основного комплекта конструкторских документов на данное изделие; основных комплектов конструкторских документов на все составные части данного изделия.
5. Стадии проектирования.	В соответствии с ГОСТ 2.103-68 устанавливаются следующие стадии проектирования: Техническое предложение – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки

	документации изделия на основании анализа технического задания заказчика и различных вариантов возможных решений изделий, сравнительной оценки решений с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий и патентные исследования. Эскизный проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия. Технический проект – совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации.
6. Оформление чертежей. Чертежные инструменты, материалы и принадлежности.	Для оформления чертежей используются следующие чертёжные инструменты, материалы и принадлежности: Бумага. Выбирается плотная чертёжная бумага, такая, чтобы с неё хорошо стирались резинкой карандашные линии. Одна сторона бумаги гладкая — чертёжная, другая — шероховатая. Карандаши. При выполнении чертежа тонкими линиями рекомендуется применять карандаш марки Т. Обводить линии чертежа надо карандашом марки М. Угольники. Треугольники должны быть с углами в 45, 45, 90 и 60, 30, 90 градусов. Транспортир. Применяется для построения и измерения углов. Циркуль. Применяется для вычерчивания окружностей. Трафарет/Лекала. Тонкая пластинка с прорезями разной формы применяется для стирания ошибочно проведённых линий. Линейка. Прозрачная или деревянная. Все чертёжные инструменты и материалы надо держать чистыми и исправными, от этого зависит качество выполнения чертежа.
7. Оформление чертежей. Форматы, рамка чертежа.	Форматы чертежей устанавливаются ГОСТ 2.301-68. 2 Основные форматы: А0 (841 x 1189 мм), А1 (594 x 841 мм), А2 (420 x 594 мм), А3 (297 x 420 мм), А4 (210 x 297 мм). 12 При необходимости допускается применять формат А5 (148 x 210 мм). 2 Рамка чертежа ограничивает его поле. Линии рамки проводят сверху, справа и снизу на расстоянии 5 мм от внешней рамки (выполненной тонкой линией), а с левой стороны — на расстоянии 20 мм от неё. Эту полоску оставляют для подшивки чертежей. 2 Формат А4 располагается только вертикально, остальные основные форматы можно располагать и вертикально, и горизонтально.
8. Оформление чертежей. Масштабы.	ГОСТ 2.302-68 предусматривает следующие масштабы: Масштабы уменьшения 1:2, 1:2,5; 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000. Натуральная величина 1:1. Масштабы увеличения 2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1.
9. Оформление чертежей. Линии чертежа. Типы линий, их назначение	Некоторые типы линий чертежа ЕСКД и их назначение: Сплошная толстая основная линия. Применяется для изображения видимых контуров предметов, рамки и граф основной надписи чертежа. Толщина линии — от 0,5 до 1,4 мм. Штриховая линия. Используется для изображения невидимых контуров предмета. Длина каждого штриха — от 2 до 6 мм в зависимости от величины изображения. Расстояние между штрихами — от 1 до 2 мм. Штрихпунктирная тонкая линия. Применяется для проведения оси симметрии, если изображение симметрично. Делит изображение на две одинаковые части. Также используется для указания центра дуг окружностей (центровые линии). Сплошная тонкая линия. Используется для проведения выносных и размерных линий. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая линия. Применяется при построении развёрток для линии сгиба. Сплошная волнистая линия. Используется в основном как линия обрыва в тех случаях, когда изображение дано на чертеже не

	полностью. Разомкнутая линия. Служит для обозначения местоположения секущей плоскости. Длина разомкнутых отрезков — 8–20 мм. Штрихпунктирная утолщённая линия. Служит для обозначения поверхности, подлежащей дальнейшему высокотемпературному нагреву или нанесению покрытия.
10. Оформление чертежей. Чертежный шрифт.	Чертежный шрифт — это графическая форма изображения букв, цифр и условных знаков, которые используются при выполнении чертежей и других технических документов. 1 Согласно ГОСТ 2.304-81 установлены четыре типа чертежных шрифтов: Тип А без наклона. Тип А с наклоном. Наклон около 75 градусов Тип Б без наклона. Не имеет наклона, а его толщина составляет 1/10 от высоты. Тип Б с наклоном. Наклон около 75 градусов и толщиной 1/10 от высоты. Размер шрифта измеряется в миллиметрах и обозначается буквой h. Межгосударственный стандарт устанавливает следующие размеры: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Для стандартного чертежа лучше использовать размеры 3,5; 5 и 7. Наклон шрифта обычно составляет примерно 75°.
11. Обозначение материалов на чертежах.	Графическое обозначение материалов на чертежах устанавливает ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах». Некоторые обозначения материалов: - Металлы и твёрдые сплавы изображаются в виде штриховки тонкой линией под углом 45° или -45°. Шаг штриховки (расстояние между штрихами) должен быть от 1 до 10 мм. Если линии штриховки совпадают по направлению с линиями контура сечения или осями симметрии, следует использовать штриховку под углом 30° или 60°. - Неметаллические материалы обозначаются штриховыми линиями под углом 45° к линиям контура изображения с двух сторон. Главное, чтобы расстояние между линиями было одинаковым. - Древесина изображается линиями, повторяющими структуру годовых колец дерева. - Естественный камень на чертежах обозначается пунктирными линиями под наклоном. В зависимости от площади штриховки расстояние между линиями берётся от 1 до 10 мм.
12. Правила нанесение размеров. Линейные размеры. Угловые размеры.	Правила нанесения размеров на чертежах установлены ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений». Некоторые общие правила: 1. Размерные числа должны соответствовать действительным размерам изображаемого предмета, независимо от того, в каком масштабе и с какой точностью выполнен чертёж. 2. Каждый размер наносят на чертеже только один раз, повторять его недопустимо. 3. При указании размеров прямолинейных отрезков размерные линии проводят параллельно этим отрезкам на расстоянии не менее 10 мм от линии контура и 7 мм друг от друга, а выносные линии — перпендикулярно размерным. 4. При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии — радиально. 1 5. Размерные числа ставят над размерной линией выше на 1 мм, параллельно ей и как можно ближе к середине. 1 6. Линейные размеры на чертеже приводят в миллиметрах без обозначения единицы измерения. 7. Угловые размеры указывают в градусах, минутах, секундах с обозначением единицы измерения.
13. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 3 и 6.	Последовательность деления окружности на 3 равные части 1. Проводят окружность с заданным радиусом R. 2. Из точки А тем же радиусом R проводят дугу до пересечения с окружностью в точках 2 и 3.

	3. Точки пересечения 2 и 3 соединяют прямыми линиями, получают вписанный треугольник. 
14. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 4 и 8.	Деление окружности на 4 равные части 1. Проводят окружность с радиусом R. 2. Из точек C и B тем же радиусом R, что и радиус окружности, проводят дуги до их взаимного пересечения. 3. Точку пересечения соединяют прямой с центром окружности. Получают точки 1 и 3. 4. Аналогично выполняют построение из точек A и C. 
15. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 5 и 10.	Деление окружности на 5 равных частей Последовательность деления окружности 1. Из точки A радиусом окружности R проводят дугу до пересечения окружности в точках n и m. Соединяют полученные точки n и m прямой линией. На пересечении с горизонтальной осевой линией получают точку B. 2. Из точки B радиусом, равным отрезку BC, проводят дугу, которая пересечет горизонтальную осевую линию в точке D. 3. Соединив точки C и D, получаем отрезок CD, который и является длиной стороны пятиугольника. Из точки C проводят дугу радиусом, равным CD, и получают точки 5 и 2. Из полученных точек 5 и 2 проводят еще по одной дуге $R = CD$ и находят точки 3 и 4. 
16. Геометрические построения. Деление окружности на части. Деление на 7.	Последовательность деления окружности на 7 равных частей. 1. Из точки A проводят дугу радиусом окружности R, которая пересекает окружность в двух точках. 2. Соединив точки пересечения прямой, при пересечении с горизонтальной осевой линией получаем точку B. Отрезок CB является длиной стороны семиугольника. 3. Из точки 1 радиусом, равным отрезку CB, делают по окружности 7 засечек и получают семь точек. 
17. Проецирование геометрических элементов. Понятие о проецировании.	В основу построения графических изображений на чертежах положен метод проецирования. Проецирование — процесс получения изображения предметов на плоскости с помощью проецирующих лучей. Проекция — это изображение объекта, полученное при проецировании его на плоскость проекций. Известны два метода проецирования: Центральное. Заключается в проведении через каждую точку

	изображаемого объекта и определённым образом выбранный центр проецирования прямой линии (проецирующего луча). Центральной проекцией точки называется точка пересечения проецирующей прямой, проходящей через центр проецирования и объект проецирования (точку), с плоскостью проекций. 5 Параллельное. Проецирование, при котором проецирующие лучи, проходящие через каждую точку объекта, параллельны выбранному направлению проецирования.
18. Аксонометрические проекции плоских фигур	Аксонометрическая проекция плоской фигуры — это изображение, полученное при параллельном проецировании предмета вместе с осями прямоугольных координат, к которым он отнесён в пространстве, на какую-либо плоскость. Построение плоских многоугольников сводится к построению проекций их вершин, которые соединены между собой прямыми линиями.
19. Проецирование геометрических тел	Проецирование геометрических тел — это процесс получения изображений замкнутой части пространства, ограниченной плоскими или кривыми поверхностями. Геометрические тела подразделяются на две группы: Многогранники — геометрические тела, ограниченные плоскими многоугольниками, например: призма, пирамида. Тела вращения — геометрические тела, ограниченные поверхностями, которые получаются в результате вращения какой-либо линии вокруг неподвижной оси, например: цилиндр, конус, шар, тор. Некоторые особенности проецирования отдельных геометрических тел: Проецирование цилиндра. Фронтальная и профильная проекция цилиндра представляет собой прямоугольники, а горизонтальная проекция — круг. Проецирование призмы. Построение комплексного чертежа призмы начинается с построения горизонтальной проекции основания, например с правильного шестиугольника. Фронтальная и профильная проекции призмы — прямоугольники, которые строятся в проекционной связи из вершин шестиугольника. Основание призмы на фронтальной проекции — горизонтальный отрезок, от которого откладывают высоту рёбер до верхнего основания. Проецирование конуса. Фронтальная и профильная проекция конуса представляет собой треугольник, а горизонтальная проекция — круг. 2 Проецирование пирамиды. Построение комплексного чертежа пирамиды начинается с построения основания, например ромба. Фронтальной и профильной проекцией пирамиды являются равнобедренные треугольники.
20. Аксонометрические проекции деталей	Аксонометрическая проекция детали — это изображение, полученное параллельным проецированием предмета вместе с осями прямоугольных координат на какую-либо плоскость. В зависимости от величины коэффициентов искажения аксонометрические проекции делят на три вида: Изометрические. В изометрической проекции коэффициенты искажения по всем трём осям равны между собой. Диметрические. В диметрической проекции коэффициенты искажения по двум осям равны между собой, но отличаются от третьего. Триметрические. В триметрической проекции коэффициенты искажения по всем осям не равны друг другу. В зависимости от направления проецирования аксонометрические проекции делят на два вида: косоугольные и прямоугольные. В косоугольных проекциях угол наклона проецирующих лучей к плоскости проекций не равен 90°, в прямоугольных проекциях он равен 90°.

4.2.2. Экзамен 2 семестр.

4.2.1.1. Порядок проведения.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам согласно утвержденному расписанию. Список теоретических вопросов для экзамена размещается в "MicrosoftTeams" не позднее двух недель до даты проведения экзамена.

В каждом экзаменационном билете 1 задача и 1 теоретический вопрос. Продолжительность сдачи экзамена в письменной форме не более 1 часа.

Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

1. Подготовка к экзамену заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. На экзамен студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);
- выполненные лабораторные работы;
- письменные домашние работы.

3. На экзамене по билетам студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос билета.

4. Качественной подготовкой к экзамену является:

- полное знание всего учебного материала по дисциплине, выражающееся в строгом соответствии излагаемого студентом материалу учебника, лекций и семинарских занятий;
- свободное оперирование материалом, выражающееся в выходе за пределы тематики конкретного вопроса с целью оптимально широкого освещения вопроса (свободным оперированием материалом не считается рассуждение на общие темы, не относящиеся к конкретно поставленному вопросу);
- демонстрация знаний дополнительного материала;
- чёткие правильные ответы на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента.

Неудовлетворительной подготовкой, вследствие которой студенту не зачитывается прохождение дисциплины, является:

- недостаточное знание всего учебного материала по курсу, выражающееся в слишком общем соответствии либо в отсутствии соответствия излагаемого студентом материалу учебника, лекций и семинарских занятий;
- нечёткие ответы или отсутствие ответа на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента;
- отсутствие подготовки к экзамену или отказ студента от сдачи экзамена.

Экзамен может проводиться с использованием дистанционных технологий, например, "MicrosoftTeams" или в личном кабинете сайта <https://kpfu.ru>.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Отлично ставится, если обучающийся: обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно- программногo материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Хорошо ставится, если обучающийся: обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Удовлетворительно ставится, если обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Не удовлетворительно ставится, если обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно- программногo материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к экзамену

1. Порядок выполнения и эффективность конструкторской работы.
2. Классификация САПР и виды обеспечения.
3. Алгоритм работы с деталями и сборочными единицами.
4. Понятие компоновочной геометрии.
5. Каркасное моделирование.

6. Поверхностное моделирование.
7. Твердотельное моделирование.
8. Табличная параметризация.
9. Иерархическая параметризация.
10. Вариационная (размерная) параметризация.
11. Геометрическая параметризация.
12. Ассоциативное конструирование.
13. Объектно-ориентированное конструирование.
14. Работа с крупными сборками.
15. Чертежные инструменты 2Д-пакета.
16. Иерархия объектов 2Д-пакета.
17. 3D-CAD-системы и их задачи.
18. Условия работы с 3Д-пакетом.
19. САПР в оформлении чертежей.
20. Виды изделий и конструкторских документов.

Краткие ответы к экзамену

1. Порядок выполнения и эффективность конструкторской работы.	Порядок выполнения конструкторской работы включает следующие этапы: Разработка технического задания (ТЗ). Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Предварительные испытания. Отработка документации по результатам испытаний. Эффективность конструкторской работы заключается в повышении качества проектных работ и изделий, снижении материальных затрат, сокращении сроков проектирования и повышении производительности труда разработчиков.
2. Классификация САПР и виды обеспечения.	Классификация САПР: По назначению системы САПР подразделяют на два вида: проектирующие и обслуживающие. Проектирующие системы реализуют определённый этап проектирования или группу связанных проектных задач. Обслуживающие системы обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение программного обеспечения. По целевому назначению различают САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования: CAD, CAE, CAM и CAPP. По способу программной реализации различают САПР на основе баз данных и на основе баз знаний. По алгоритмам проектирования САПР подразделяют на системы индивидуального проектирования и системы проектирования по аналогам. 1 Виды обеспечения САПР: Техническое обеспечение — совокупность связанных и взаимодействующих технических средств (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, линии связи, измерительные средства). Математическое обеспечение — математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования. Программное обеспечение подразделяется на прикладное и общесистемное. Информационное обеспечение — совокупность сведений, необходимых для выполнения проектирования. Лингвистическое обеспечение — совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования. Методическое обеспечение — описание технологии функционирования САПР, методов выбора и применения пользователями технологических приёмов для получения конкретных результатов. Организационное обеспечение — совокупность документов,

	определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, организационную структуру объекта и системы автоматизации, деятельность в условиях функционирования системы, форму представления результатов проектирования
3. Алгоритм работы с деталями и сборочными единицами.	Алгоритм работы с деталями и сборочными единицами включает следующие этапы: 1) Чтение сборочного чертежа: Изучить содержание основной надписи, выяснить название сборочной единицы и масштаб её изображения. Рассмотреть на чертеже все изображения (виды, разрезы, сечения) и представить форму и размеры изображённого изделия. Прочитать текст технического описания узла, по спецификации и номерам позиций выяснить наименование деталей, их количество и материал, из которого они изготовлены. Определить форму каждой детали, рассмотрев её изображение на сборочном чертеже. Выявить виды соединений деталей, использованные в изделии. Установить принцип работы и последовательность сборки изделия. 2) Выполнение эскиза детали: На рабочем поле листа карандашом нанести в виде прямоугольников места расположения проекций детали. Размеры прямоугольников должны быть пропорциональны габаритным размерам изделия. Тонкими линиями наметить оси симметрии детали и центровые оси поверхностей вращения, отверстий, выступов. Нанести контуры детали во всех видах с соблюдением проекционной связи и пропорции частей детали. Определить дополнительные виды, разрезы и сечения, необходимые для полноты изображения конструкции детали как снаружи, так и внутри. Разрезы и сечения симметричных и несимметричных деталей наметить на эскизе карандашом сначала тонкими линиями. Плоскости разрезов и сечений заштриховать, а контуры детали обвести от руки с соблюдением толщин линий. 3) Выполнение сборочного чертежа
4. Понятие компоновочной геометрии.	Компоновочная геометрия — часть модели, которая представляет собой набор объектов, определяющих основные геометрические параметры модели. Например, она может определять: - области пространства сборки, ограничивающие ее компоненты - места крепежа - конечные положения подвижных частей сборки (при их наличии) - ограничения габаритных размеров - размещение отдельных составных частей изделия и т.п.
5. Каркасное моделирование.	Каркасное моделирование — это модель объекта в трёхмерной графике, представляющая собой совокупность вершин и рёбер, которая определяет форму отображаемого многогранного объекта. Простейшая модель состоит из списка вершин, где каждой вершине соответствуют некоторые координаты в трёхмерном пространстве, и списка отрезков-рёбер, где описана начальная и конечная вершина каждого ребра. В более сложных моделях рёбра могут описываться кривыми. Преимущества каркасного моделирования по сравнению с моделированием на плоскости в том, что оно помогает более ясно представлять модель и надёжно контролировать взаимное расположение составляющих её элементов. Недостаток каркасного представления моделей в том, что программы не могут отобразить всех особенностей поверхностей, определяемых каркасами, и это делает невозможным построение, например, точных сечений.
6. Поверхностное моделирование.	Поверхностное моделирование — это процесс создания трёхмерных моделей объектов, которые представляют только их внешнюю поверхность. В отличие от твердотельного (объёмного) моделирования, где модель представляет собой полностью заполненный объём, поверхностное моделирование фокусируется только на внешней оболочке объекта. Суть заключается в создании и редактировании сетки из полигонов,

	которые состоят из вершин и рёбер. Эти поверхности расширяются, обрезаются, сшиваются и т.д., и таким образом получается оболочка, с виду очень похожая на твердотельную модель, только внутри её находится пустота, в отличие от твердотельной, в которой внутри находится сплошной материал. Поверхностное моделирование позволяет сосредоточить усилия на сложных формах объекта и широко применяется для проектирования кузовов автомобилей и планеров самолётов.
7. Твердотельное моделирование.	Твердотельное моделирование — это процесс создания трёхмерных моделей объектов и систем, которые имеют физическую форму и структуру. В твёрдотельном моделировании программа запоминает математическую формулу физических характеристик объекта. Поверхность каждого объекта — не просто множество полигонов или сеть, а сплошная непрерывная поверхность, описываемая математически.
8. Табличная параметризация.	Табличная параметризация заключается в создании таблицы параметров типовых деталей. Создание нового экземпляра детали производится путём выбора из таблицы типоразмеров. Возможности табличной параметризации ограничены, поскольку задание произвольных новых значений параметров и геометрических отношений обычно невозможно. Однако она находит широкое применение во всех параметрических САПР, поскольку позволяет существенно упростить и ускорить создание библиотек стандартных и типовых деталей, а также их применение в процессе конструкторского проектирования. Табличную параметризацию стоит применять для создания таблицы типоразмеров деталей, являющихся стандартными для конкретного предприятия, но не вынесенных в стандартные библиотеки.
9. Иерархическая параметризация.	Иерархическая параметризация (параметризация на основе истории построений) заключается в том, что в ходе построения модели вся последовательность построения отображается в отдельном окне в виде «древа построения». В нём перечислены все существующие в модели вспомогательные элементы, эскизы и выполненные операции в порядке их создания. Помимо «древа построения» модели, система запоминает не только порядок её формирования, но и иерархию её элементов (отношения между элементами). Пример: сборки → подсборки → детали.
10. Вариационная (размерная) параметризация.	Вариационная (размерная) параметризация основана на построении эскизов (с наложением на объекты эскиза различных параметрических связей) и наложении пользователем ограничений в виде системы уравнений, определяющих зависимости между параметрами.
11. Геометрическая параметризация.	Геометрическая параметризация — это параметрическое моделирование, при котором геометрия каждого параметрического объекта пересчитывается в зависимости от положения родительских объектов, его параметров и переменных.
12. Ассоциативное конструирование.	Ассоциативное конструирование — это обобщающее название технологии параметрического конструирования, обеспечивающей единую, в том числе и двустороннюю, информационную взаимосвязь между геометрической моделью, расчётными моделями, программами для изготовления изделия на станках с ЧПУ, конструкторской документацией, базой данных проекта.
13. Объектно-ориентированное конструирование.	Объектно-ориентированное конструирование — это метод разработки программного обеспечения, который строит архитектуру системы на модулях, выведенных из типов объектов, с которыми система работает. В нём используются концепции классов и объектов, инкапсуляции, наследования и полиморфизма для моделирования объектов реального мира и их взаимодействий.
14. Работа с крупными сборками.	Для эффективной работы с крупными сборками можно воспользоваться следующими рекомендациями:

	Иерархическая организация. Разделять сборку на под сборки и детали. Это позволит лучше управлять компонентами, упростит навигацию и ускорит процесс обновления. Упрощение геометрии. Удалять ненужные детали и сокращать количество геометрии для улучшения производительности. Оптимизация производительности. Включить режим оптимизации производительности, который временно скрывает некоторые детали сборки.
15. Чертежные инструменты 2Д-пакета.	Некоторые чертежные инструменты 2D-пакетов КОМПАС. На панели «Геометрия» находятся команды для построения геометрических объектов: точка, отрезок, окружность, эллипс, дуга, кривая Безье, прямоугольник. В панели «Размеры» можно указать линейный размер, диаметральный, радиальный, угловой, размер высоты. В панели «Обозначения» — вставить текст в произвольном месте, указать шероховатость, базу на чертеже, стрелку взгляда, обозначить позиции, центр. Также здесь содержатся команды по созданию линий-выносок, допусков формы, линий разреза, выносных элементов. В панели «Редактирование» — команды для редактирования объектов: сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия, копирование, деформация сдвигом, усечение кривой, разбивка кривой, очистка области. В панели «Параметризация» — команды для создания связей между элементами чертежа: горизонтальность, параллельность, касание и другие. В панели «Измерения» — команды определения координат точек, расстояния между двумя точками, расстояния от точки до кривой, расстояния между двумя кривыми, угла между двумя прямыми/отрезками, угла по трём точкам, длины кривой, площади. В панели «Выделение» — команды для выделения любого элемента чертежа.
16. Иерархия объектов 2Д-пакета.	Иерархия объектов 2D-пакета может включать следующие элементы: Сцена (например, MainMenu). Содержит несколько объектов и делегирует методы update() и draw() каждому из них. Сущность. Базовый класс для всех объектов в сцене (например, MenuItem или Alien). Sprite. Базовый класс для всех объектов, которые просто рисуют текстуру и не имеют собственной логики рисования.
17. 3D-CAD-системы и их задачи.	3D-CAD-системы (3-Dimensional Computer Aided Design) — это технологии для автоматизированного проектирования трёхмерных изделий. С их помощью инженеры и промышленные дизайнеры могут динамически создавать и изменять каждый элемент детали или сборки.
18. Условия работы с 3Д-пакетом.	Некоторые условия работы с 3D-пакетом: Триангуляция модели. Многие инструменты 3D-пакетов предназначены для работы с четырёхугольниками, но рендер результата происходит посредством треугольников. Перед внедрением модель часто требуется триангулировать. Разница между фактическим количеством вершин и их количеством в 3D-пакете. Структура данных для вершины предопределена и включает в себя позицию, нормаль, касательную, координаты текстурной развёртки на каждый канал и цвет. В стандартном режиме 3D-пакеты показывают количество вершин как количество уникальных позиций.
19. САПР в оформлении чертежей.	Системы автоматизированного проектирования (САПР) помогают создавать точные и детальные чертежи. В процессе автоматизированного проектирования создаётся электронный эквивалент чертежа, а вместо бумаги и чертежных инструментов используется экран компьютера, клавиатура и манипулятор — мышь или графический планшет.
20. Виды изделий и конструкторских документов	Виды изделий: Деталь — изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций (например, болт, литой корпус, вал). Сборочная единица — специфицируемое изделие, составные части которого соединены на предприятии-изготовителе сборочными

	операциями (например, станок, электродвигатель, редуктор). Комплекс — два (или более) специфированных изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе сборочными операциями и предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций (например, сборочный конвейер). Комплект — два (или более) изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющие собой набор изделий вспомогательного назначения (комплекты запасных частей, инструментов и т. д.). Виды конструкторских документов: Графические документы: чертёж детали, сборочный чертёж, чертёж общего вида, теоретический чертёж, габаритный чертёж, электромонтажный чертёж, монтажный чертёж, упаковочный чертёж, схема, электронная модель детали, электронная модель сборочной единицы, электронная структура изделия. Текстовые документы: перечень элементов, пояснительная записка, таблица, расчёт, инструкция, технические условия, программа и методика испытаний, эксплуатационные документы, ремонтные документы, спецификация, ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов, ведомость покупных изделий и другие.
--	--

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины (модуля)
 Б1.О.04.03 Инженерная и компьютерная графика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 200 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=91873>
2. Борисенко, И. Г. Инженерная и компьютерная графика. Геометрическое и проекционное черчение : учебное пособие / И. Г. Борисенко. - 6-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 234 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380522>
3. Вышнепольский, И. С. Черчение: учебник / И.С. Вышнепольский, В.И. Вышнепольский. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=365198>
4. Городецкий, А. С. Компьютерные модели конструкций / А. С. Городецкий, И. Д. Евзеров - Москва : Издательство АСВ, 2009. - 360 с. - ISBN 978-5-93093-638-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936384.html>
5. Инженерная графика: Рабочая тетрадь. Часть 1/Исаев И. А., 3-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 80 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=476455>
6. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Колесниченко Н. М., Черняева Н. Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0199-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901999.html>
7. Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие / Немцова Т.И., Казанкова Т.В., Шнякин А.В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0593-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458966>
8. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD: Учебное пособие / Конакова И.П., Пирогова И.И., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал.ун-та, 2017. - 146 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=947718>
9. Компьютерная графика: Учебное пособие / Ткаченко Г.И. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=996346>

10. Начертательная геометрия: учебник / С.А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 285 с. (Высшее образование:Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=942742>
11. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А.П. Карпенко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 329 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1019248>
12. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D": Учебное пособие / Малышевская Л.Г. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912689>
13. Основы работы в «КОМПАС-График V 14»: Практикум / Конакова И.П., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал.ун-та, 2017. - 104 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=947714>
14. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб.пособие / Шпаков П. С. - Красноярск : СФУ, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763828382.html>

Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: аочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

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

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, PyCharm,

Kaspersky Free для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»