

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Инженерная геометрия и основы САПР»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.13 «Начертательная геометрия и компьютерная графика»

направления подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108,

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

практические занятия – 36

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

зачет – нет

экзамен – 2 семестр

РГР – 2 семестр

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена на основе Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению «**20.03.01**» «**Техносферная безопасность**» (ТХНБ) общеобразовательного стандарта высшего образования и примерной программы учебных дисциплин «Начертательная геометрия и компьютерная графика» для инженерных специальностей вузов.

В программе учтен многолетний опыт работы преподавателей кафедры ИГД, последние изменения стандартов ЕСКД и современные тенденции развития инженерной графики. Программа состоит из двух частей: Начертательная геометрия и компьютерная графика.

Знаком «*» отмечены темы соответствующие Государственным требованиям к минимуму уровня подготовки инженера данной специальности.

Основная цель изучения Начертательной геометрии – развитие и совершенствование пространственного представления и воображения, навыков конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей между ними.

Основная цель изучения Компьютерной графики - знакомство студентов с принципами построения и работы графических частей системы автоматизированного проектирования и системы геометрического моделирования, изучения инструментальных и программных средств компьютерной графики, получения навыков составления конструкторской документации с использованием чертежно-конструкторских систем на ЭВМ. Программа этого раздела ориентирована на подготовку пользователя профессиональных программных продуктов в области конструкторской и технологической подготовки производства и не требует знания языков программирования.

Конечной целью обучения Начертательной геометрии и компьютерной графики является овладение студентами основами знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированного выполнения и чтения чертежей, решению разнообразных задач инженерно – геометрического характера.

Основными задачами изучения дисциплины является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, а также для изучения правил и стандартов графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии со специальностью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами ОПОП ВО: математикой (векторная алгебра, матричное исчисление, аналитическая геометрия), курсовым проектированием, дипломном проектировании, информатикой.

При освоении данной дисциплины необходимы знания в объеме программ общеобразовательной школы по геометрии, черчению, рисованию и информатике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-6, ОК-8.

а) общекультурные компетенции:

ОК-6 - способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей;

ОК-8 - способность работать самостоятельно;

Студент должен знать:

- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;

- методы построения разверток с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке;

- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;

- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;

- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;

- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;

- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

- тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;

- элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики.

Студент должен уметь:

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;

- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;

- пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;

- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.

Студент должен владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических, и других документов;
- навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№			Наименование темы	Часы					
Модуля	Недели	Темы		Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	1	1.1	Введение. Предмет начертательной геометрии. Сущность проецирования. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка на эюре Монжа.	6	2	-	-	-	4
I	1	2.1	Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы.	4	-	-	-	2	2
I	2	2.2	*Конструкторская документация. Оформление чертежей. Надписи, обозначения, форматы, линии, шрифты.	4	-	-	-	2	2
I	3	1.2	Прямые на эюре Монжа. Расположение прямых в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение точки и прямой.	4	2	-	-	-	2
I	3	2.3	Построение основных видов детали по размерам, простановка размеров. Библиотека «Компас».	4	-	-	-	2	2
I	4-6	2.4	Изображения. Виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-68) - определения, изображение, обозначение. Общие правила выполнения чертежей ГОСТ 2.307-68.	12	-	-	-	6	4
I	5	1.3	Плоскости. Способы задания плоскости. Плоскости общего и частного положения. Позиционные задачи. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве.	4	2	-	-	-	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	7	1.4	Способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Позиционные задачи.	10	2	-	-	-	4
I	7		Контроль	2	-	-	-	2	-
I	8	2.5	Изображения и обозначения резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Изображение резьбы на чертежах. Обозначение резьбы.	6	-	-	-	2	4
II	9	1.5	*Многогранники на эпюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников.	6	2	-	-	-	4
II	9	2.6	Штуцер. Расположение, изображение, измерение. Выполнение эскиза детали.	2	-	-	-	2	2
II	10	2.7	ГОСТ 2.107-68 «Основные требования к рабочим чертежам». Эскиз и чертеж детали. Порядок составления эскизов. Выполнение чертежей деталей.	2	-	-	-	2	2
II	11	1.6	Аксонметрические проекции.	6	2	-	-	-	4
II	11-14	2.8	*ГОСТы 2.101-68, 2.102-68, 2.108-68. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Спецификация – форма и порядок заполнения. Детализация сборочного чертежа и чертежа общего вида. Выполнение эскизов на детали сборочной единицы.	14/4	-	-	-	8/4	4
II	13	1.7	Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью.	6	2	-	-	-	4
II	15		Контроль	2	-	-	-	2	-
II	15-16	1.8	Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей.	6	2	-	-	2	4
II	17-18	1.9	Цилиндрическая и коническая винтовые линии, построение их разверток. Кривые линии.	8	2	-	-	4	4
Всего				108	18	-	-	36	54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1.1	2	1	Введение. Предмет начертательной геометрии. Сущность проецирования. Методы центрального и параллельного (цилиндрического) проецирования. Прямоугольное (ортогональное) проецирование как метод, по которому выполняются изображения на чертеже. Эпюр Монжа. Точка на эпюре Монжа.	3, 7, 8
1.2	2	2	Прямые на эпюре Монжа. Расположение прямых в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение точки и прямой. Следы прямой.	7, 8

1	2	3	4	5
1.3	2	3	Плоскости. Способы задания плоскости. Плоскости общего и частного положения. Позиционные задачи. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. Следы плоскостей. Метрические свойства прямоугольных проекций (линии ската, угол наклона плоскости). Плоскости, пересекающиеся между собой. Перпендикулярность плоскостей.	3, 7, 8
1.4	2	4	Способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Позиционные задачи.	3, 7, 8
1.5	2	5	*Многогранники на эюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников.	3, 7, 8
1.6	2	6	АксонOMETрические проекции.	3, 7, 8
1.7	6	7	Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью.	3, 7, 8
1.8	2	8	Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей.	3, 7, 8
1.9	4	9	Цилиндрическая и коническая винтовые линии, построение их разверток. Кривые линии.	3, 7, 8

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиум учебным планом не предусмотрен

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2.1	2	1	Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы.	10, 13
2.2	2	2	*Конструкторская документация. Оформление чертежей. Надписи, обозначения, форматы, линии, шрифты.	1-6
2.3	2	3	Построение основных видов детали по размерам, простановка размеров. Библиотека «Компас».	10, 13
2.4	6	4-6	Изображения. Виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-68) - определения, изображение, обозначение. Общие правила выполнения чертежей ГОСТ 2.307-68.	1-6
	2	7	Контроль: выполнение контрольной работы, проверка графических работ.	-
2.5	2	8	Изображения и обозначения резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Изображение резьбы на чертежах. Обозначение резьбы.	1-6
2.6	2	9	Штуцер. Расположение, изображение, измерение. Выполнение эскиза детали.	1-6

1	2	3	4	5
2.7	2	10	ГОСТ 2.107-68 «Основные требования к рабочим чертежам». Эскиз и чертеж детали. Порядок составления эскизов. Выполнение чертежей деталей.	1-6
2.8	8	11-14	*ГОСТы 2.101-68, 2.102-68, 2.108-68. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Спецификация – форма и порядок заполнения. Детализирование сборочного чертежа и чертежа общего вида. Выполнение эскизов на детали сборочной единицы.	1-6
	2	15	Контроль: выполнение контрольной работы, проверка графических работ.	-
1.8	2	16	Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей.	3, 7, 8
1.9	4	17-18	Цилиндрическая и коническая винтовые линии, построение их разверток. Кривые линии.	3, 7, 8

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы и выполняется в соответствии с методическими указаниями [24], расположенными в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости, экзамену, в выполнении курсового проекта.

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.1	4	Введение. Предмет начертательной геометрии. Сущность проецирования. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка на эпюре Монжа.	3, 7, 8
2.1	2	Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы.	10, 13
2.2	2	*Конструкторская документация. Оформление чертежей. Надписи, обозначения, форматы, линии, шрифты.	1-6, 11
1.2	2	Прямые на эпюре Монжа. Расположение прямых в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение точки и прямой.	7, 8
2.3	2	Построение основных видов детали по размерам, простановка размеров. Библиотека «Компас».	10, 13, 24
2.4	6	Изображения. Виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-68) - определения, изображение, обозначение. Общие правила выполнения чертежей ГОСТ 2.307-68.	1-6, 24
1.3	2	Плоскости. Способы задания плоскости. Плоскости общего и частного положения. Позиционные задачи. Взаимное по-	3, 7, 8

		ложение прямой и плоскости, плоскостей в пространстве.	
1.4	6	Способы преобразования чертежа. Метрические задачи. Позиционные задачи.	3, 7, 8, 9
2.5	6	Изображения и обозначения резьбы. Основные параметры резьбы. Цилиндрические и конические резьбы. Изображение резьбы на чертежах. Обозначение резьбы.	1-6, 11, 12
1.5	6	*Многогранники на эпюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников.	3, 7, 8, 9, 14
1.6	4	АксонOMETрические проекции.	1-6
2.8	4	*ГОСТы 2.101-68, 2.102-68, 2.108-68. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Спецификация – форма и порядок заполнения. Детализация сборочного чертежа и чертежа общего вида. Выполнение эскизов на детали сборочной единицы.	1-6, 11, 12
1.7	4	Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью.	3, 7, 8
1.8	2	Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей.	3, 7, 8
1.9	2	Цилиндрическая и коническая винтовые линии, построение их разверток. Кривые линии.	3, 7, 8

10. Расчетно-графическая работа

Расчётно-графическая работа включает в себя две части:

1. 10 задач – метрические и позиционные для плоскости и прямой, пирамиды, поверхностей вращения (три листа А3, два листа А4);
2. 6 заданий по проекционному черчению на построение видов, разрезов, эскизов и рабочих чертежей деталей (три листа А3, четыре листа А4).

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированности понятий. Выполнение аудиторных контрольных работ по темам: 1.2, 1.3, 1.7, 1.8, 2.4, 2.5, 2.8.

Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.1-1.4 и практических занятий 2.2-2.4 и частично сформированным компетенциям ОК-6,8 в форме устного зачета по результатам выполнения заданий 1 части РГР и компьютерного тестирования. Тестовые задания расположены в ИОС папка 3.2.

Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.5-1.7 и практических занятий 2.5-2.8 сформированным компетенциям ОК-6,8 в форме устного зачета по результатам выполнения заданий 2 части РГР и компьютерного тестирования.

Итоговая аттестация (экзамен) по результатам изучения дисциплины в форме графического решения задач по инженерной графике устного собеседования, для оценки формирования следующих компетенций: ОК-6, 8. На выполнение зачетной работы отводится 3 пары или 6 ак. часов.

Практические занятия считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов решенных задач в рабочей тетради, включающих ход решения, ответы на вопросы по теме задачи. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое занятие ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если результаты практического занятия сделаны неправильно, либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Методические указания к практическим занятиям с вариантами задач [24] размещены в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. (ссылка на ИОС)

Расчетно-графическая работа считается успешно выполненной в случае предоставления ее по утвержденной форме с полностью выполненными заданиями.

Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за РГР ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если задания сделаны неправильно, либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления РГР. Оценивание работы проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если работа оформлена в соответствии с критериями:

- правильность оформления РГР (титульная страница);
- качественная подача графического материала;
- верно решенные задания;
- наличие линий построения.
- правильное оформление электронной версии РГР на диске.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, работа возвращается на доработку.

К **экзамену** по дисциплине студенты допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех решенных задач;

Итоговая аттестация (экзамен 2 семестр) сдается в графической форме, по билетам, в которых представлены 4 задания и 1 теоретический вопрос из перечня «Вопросы для экзамена». На выполнение экзаменационной работы отводится 2 пары или 4 академических часа. Сформированность компетенций проводится с выставлением оценок:

- **оценки «отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, правильно и аккуратно выполнивший все задания;

- **оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, аккуратно выполнивший все задания, но допустивший незначительные ошибки, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- **оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала по темам, но допустивший значительные ошибки или не выполнивший одно из заданий.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, допустившего принципиальные ошибки не выполнивший более одного из заданий.

Итоговая аттестация (экзамен 2 семестр) может проходить в форме теста в системе АСТ СГТУ. На выполнение теста отводится 1 пара или 2 академических часа.

Критерии оценки тестового экзамена:

1-24% правильных ответов – неудовлетворительно;

25-60% правильных ответов – удовлетворительно;

61-79% правильных ответов - хорошо;

80-100% - отлично.

Студентам предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен.

Вопросы для экзамена

1. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.

2. Задание точки, прямой, плоскости и многогранника на комплексном чертеже Монжа.

3. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.

4. Позиционные задачи. Взаимная параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Алгоритмы решения задач.

5. Метрические свойства прямоугольных проекций. Метрические задачи.

6. Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций. Применение преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
7. Аксонометрические проекции. Теорема Польке. Стандартные виды аксонометрических проекций.
8. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.
9. Многогранники. Взаимное пересечение многогранников.
10. Многогранники. Развертывание поверхности многогранника.
11. Кривые линии.
12. Поверхности. Классификация. Определитель. Геометрическая и алгоритмическая части определителя. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Полнота изображения поверхностей.
13. Поверхности вращения. Очерк, главный меридиан, горло и экватор. Точка и линия на поверхности.
14. Поверхности вращения. Сфера. Точка и линия на поверхности.
15. Поверхности вращения. Конус. Точка и линия на поверхности.
16. Поверхности вращения. Цилиндр. Точка и линия на поверхности.
17. Пересечение прямой линии с поверхностью вращения.
18. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Способы построения линий пересечения поверхностей (вспомогательные плоскости).
19. Взаимное пересечение поверхностей вращения. Способы построения линий пересечения поверхностей (концентрические сферы).
20. Линейчатые поверхности.
21. Винтовые поверхности.
22. Циклические поверхности.
23. Обобщенные позиционные задачи. Каркасные способы решения задач на поверхности.
24. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение прямой и кривой линии с поверхностью.
25. Обобщенные позиционные задачи. Сечение поверхности проецирующей плоскостью.
26. Обобщенные позиционные задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности.
27. Построение развертки поверхностей.
28. Какие методы проецирования используются при изображении предметов на технических чертежах?
29. Какие виды конструкторской документации Вы знаете? Перечислите их.
30. Сколько изображений должен содержать рабочий чертеж детали? Какую обязательную информацию должен содержать рабочий чертеж?
31. Какие и сколько разновидностей изображений используют при изготовлении рабочих чертежей?
32. Что называют видом? Какое количество основных видов предусматривает ГОСТ 2.305-68? Перечислите все основные виды. Как располагаются отдельные виды относительно главного вида (вида спереди)?
33. Как выбирают главный вид (вид спереди)? Как принято располагать основные виды на чертеже относительно друг друга?

34. В каких случаях и как на рабочем чертеже обозначают виды?
35. Как поступают, если изображение на поле чертежа приходится повернуть на некоторый угол, и оно становится в этом случае не в проекционной связи с другими изображениями? Какова цель названного поворота?
36. Дайте определение дополнительного вида, каково его назначение, как оформляется сопутствующая надпись? Что такое местный вид, каково его назначение, как ограничивается его изображение на чертеже?
37. Что следует знать об использовании линий невидимого контура на рабочих чертежах, в каких случаях оправдано их применение?
38. Как подразделяются изображения в зависимости от их содержания?
39. Что называют разрезом, сечением? В чем состоит принципиальное различие между разрезом и сечением?
40. Какие разрезы называют простыми (назвать все разновидности простых разрезов)? В каких случаях и как обозначаются простые разрезы?
41. Как подразделяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей? Назовите все разновидности сложных разрезов.
42. Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций? Какие разрезы называются продольными, поперечными?
43. В каких случаях и как обозначаются сечения? Какие две разновидности сечений известны, в каких случаях использование той или иной разновидности предпочтительнее? В чем различие графического оформления контуров отдельных разновидностей сечений?
44. Что называется выносным элементом? Когда он применяется и как обозначается?
45. Для чего и в каких случаях соединяют $1/2$ вида и $1/2$ разреза на одном изображении, что является разделяющей линией для этих изображений? Как размещают оба соединяемых изображения, если ось: - вертикальна; - горизонтальна?
46. В каких случаях вместо половины каждого из соединяемых на чертеже изображений принимают: - чуть больше половины вида
- чуть больше половины разреза? Что является границей между изображениями в рассматриваемых случаях?
47. Как изображаются на разрезах такие элементы как спицы маховиков, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента?
48. Как показывают положение секущей плоскости на чертеже? Каковы соотношения размеров стрелки, указывающей направление взгляда при выполнении сечения и разреза?
49. Что такое аксонометрический чертеж? Виды стандартных аксонометрий.
50. Покажите направление аксонометрических осей и назовите значение теоретических и приведенных коэффициентов искажения по ним:
а) у прямоугольной изометрии;
б) у прямоугольной диметрии;
в) у косоугольной диметрии.

51. Какой масштаб аксонометрического изображения, построенного по приведенным показателям искажения:
- а) в прямоугольной изометрии;
 - б) в прямоугольной диметрии?
52. Как изображаются окружности, лежащие в координатных xOy , yOz , xOz или им параллельных плоскостях:
- а) в прямоугольной изометрии;
 - б) в прямоугольной диметрии?
- Чему равны малая и большая оси эллипсов?
53. Приведите правила штриховки вырезов в аксонометрии.
54. В каких единицах измерения проставляют размерные числа на чертежах?
55. На каком расстоянии от контура рекомендуется проводить размерные линии? Какое минимальное расстояние следует соблюдать между двумя параллельными размерными линиями?
56. В каких случаях стрелку размерной линии заменяют точкой или штрихом?
57. Какие проставляют размеры при выполнении чертежа в масштабе, отличном от 1:1?
58. Назовите форматы листов чертежей, установленные ГОСТ 2.301-68. Как образуются дополнительные форматы чертежей?
59. Чем определяется размер шрифта надписей и размерных чисел на чертеже? Чему равна высота строчных букв по сравнению с прописными?
60. В каких пределах должна находиться толщина основных сплошных линий на чертеже? От чего зависит выбор толщины этих линий? Какого начертания и какой толщины проводят линии - осевые, центровые, выносные, размерные и невидимого контура?
61. Какое изделие называют деталью, сборочной единицей?
62. Какие соединения называют разъемными? Неразъемными?
63. Назовите виды разъемных соединений. Неразъемных соединений.
64. Дайте определение резьбы. Классифицируйте резьбы по назначению, по форме профиля, по направлению винтовой линии, по расположению, по числу заходов.
65. Дайте основные определения, характеризующие параметры и технологические элементы резьб.
66. Какие параметры указывают в условных обозначениях стандартных крепежных изделий (болтов, винтов, шпилек, гаек, шайб)?
67. Как изображают на чертежах видимые швы сварных соединений? Невидимые швы? Видимые и невидимые одиночные сварные точки?
68. Какие параметры указывают в условных обозначениях швов сварных соединений? Какова структура условного обозначения? Как его наносят на чертеже?
69. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж сборочной единицы? Что должен содержать сборочный чертеж? Какие размеры может содержать сборочный чертеж?

Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: теоретические основы получения чертежей; основные способы проектирования многогранников в инженерной практике; основные правила оформления конструкторской документации ЕСКД.</p> <p>Умеет: читать комплексные чертежи; решать метрические и позиционные задачи для геометрических объектов; строить развёртки; выполнять и читать машиностроительные чертежи; решать графические задачи с помощью средств компьютерной графики</p> <p>Владеет: приемами работы на компьютере; приемами работы с чертежным и основным мерительным инструментом; навыками поиска информации.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: способен к самостоятельному выявлению сущности проблемы и привлечению для ее решения теоретической базы.</p> <p>Умеет: использовать стандарты и правила оформления конструкторской документации и технических чертежей к решению прикладных не стандартных задач.</p> <p>Владеет: навыками самостоятельной работы, а также работы с технической научной литературой.</p>

14. Образовательные технологии

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. Для лучшего восприятия учебного материала используются виртуальные компьютерные модели геометрических поверхностей. В анимационной форме с использованием технологии Flash демонстрируются задачи на формообразование и взаимное пересечение сложных поверхностей. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется **мотивационная речь**. **Экспресс-тестирование по темам:** 1.3, 1.5, 2.8. Практические занятия начинаются и заканчиваются **мотивационной речью**. На практических занятиях используются презентационные материалы в Power Point. Задание по инженерной графике «Детализация» по сборочному чертежу рассчитана на выполнение студентами, объединенными в группы, для формирования навыков коллективной работы и др. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивном режиме, составляет 40%.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник/ Боголюбов С.К. – Электрон. Текстовые данные. – М.: Машиностроение, 2009. – 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5122>.
2. Зайцев, Ю. А. Начертательная геометрия. Решение задач [Текст]: учеб. пособие / Ю. А. Зайцев ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2008. - 231 с.: ил ; 20 см. - ISBN 978-5-7433-1922-0 Экземпляры всего: 135.
3. Инженерная графика: учебник / Н.П. Сорокин [и др.]; под ред. Н.П. Сорокина. – 3-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008-2009. – 400 с. Экземпляры всего: 79.

4. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учеб./ Н.П.Сорокин [и др.]; под ред. Н.П. Сорокина. – 4-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – СПб.; Краснодар: Лань, 2009. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III МГц; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с этикетки диска. – Электрон. Аналог печ.изд. –Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_46/pdf.

5. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2014. - on-line. - (Бакалавр. Базовый курс). - Систем. требования: 128 MB RAM оперативной памяти. - Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по техн. спец. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>.

6. Примеры основных позиционных и метрических задач начертательной геометрии [Текст]: учеб. пособие / Ю. А. Зайцев [и др.] ; под ред. Ю. А. Зайцева; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 156 с. : ил. ; 21 см. - ISBN 978-5-7433-2354-8. Экземпляры всего: 50.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. С. Левицкий ; Московский авиац. ин-т, "Прикладная механика" фак. № 9. - 9-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2013. - on-line. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>. -. книга доступна в ЭБС "БиблиоТех".

8. Королев, Ю. И. Начертательная геометрия [Текст]: учеб. / Ю. И. Королев. - 2-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2010. - 256 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 255-256 (32 назв.). - ISBN 978-5-388-00366-9 Экземпляры всего: 50

9. Королев, Ю.И. Сборник задач по начертательной геометрии : учеб. пособие / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 320 с. Королев, Ю. И. Сборник задач по начертательной геометрии [Текст]: учеб. пособие / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 320 с. : ил. ; 23 см. - - ISBN 978-5-91180-020-8. Экземпляры всего: 92.

10. Ступак, И. Г. Краткий курс начертательной геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. техн. спец. всех форм обучения / И. Г. Ступак, И. П. Одиных, М. К. Решетников ; Саратовский гос. техн. ун-т. - 2-е изд., доп. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_152_11.pdf

11. Фролов, С. А. Сборник задач по начертательной геометрии [Текст]: учеб. пособие / С. А. Фролов. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 192 с. : рис. ; 21 см. - ISBN 978-5-8114-0804-7. Экземпляры всего: 101.

12. Единая система конструкторской документации: сборник. - Официальное изд. - М.: Стандартинформ, 2007. – 90 с. Экземпляры всего: 2.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

13. Задачи на пересечение поверхностей вращения и методы их решения [Текст] : метод. указания и контрольные задания по курсу "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студ. техн. спец. / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Е. А. Данилова, Ю. А. Зайцев, В. С. Полозов. - Саратов : СГТУ, 2006. - 24 с. : ил. ; 21 см. - б.ц. Экземпляры всего: 5.

14. Построение в аксонометрических проекциях детали, сборочной единицы. Технический рисунок. Возможности графического редактора компас-3D [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Инженерная графика" для студ. всех спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: М. К. Решетников, Т. Л. Соловьева. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_79_10.pdf. - б. ц.

15. Решение задач на поверхностях вращения [Текст] : учеб. пособие с контрольными заданиями по курсу "Начертательная геометрия и инженерная графика" для студ. техн. спец. / Ю. А. Зайцев, Т. В. Антропова, М. К. Решетников ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 44 с., 2,75 у. п. л. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 36 (3 назв.). - 100 экз.. - ISBN 978-5-7433-2776-8 (Копирайт СГТУ) : б. ц. Имеется электронный аналог печатного издания

16. Выполнение 2D-чертежей деталей в системе КОМПАС-3D [Электронный ресурс] : метод. указания и контрольные задания для студ. инж.-техн. спец. / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) ; сост.: Т. В. Антропова, И. А. Василькова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_86_09.pdf. - б. ц.

17. Изображения [Текст] : метод. указания по дисциплине "Инженерная графика", "Компьютерная графика" по теме "Виды" для студ. всех направлений и спец. дневной и заочной форм обучения / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: Т. В. Антропова, И. А. Василькова. - Саратов : СГТУ, 2012. - 32 с. : ил. ; 21 см. - Имеется электронный аналог печатного издания. - б. ц.

18. Построение в аксонометрических проекциях детали, сборочной единицы. Технический рисунок. Возможности графического редактора компас-3D [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по курсу "Инженерная графика" для студ. всех спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: М. К. Решетников, Т. Л. Соловьева. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14x12 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_79_10.pdf. - б. ц.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

19. Шифр: izhu (Журнал) Справочник. Инженерный журнал с приложением: науч.-техн. и произв. - М.: Машиностроение, 1997 – (2011 №1-12 – 2015 №1-10) - ISSN 0203-347X

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

20. Тозик, В.Т. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] / В.Т. Тозик. // Учебно-методические материалы. – СПб.: ИТМО. – Режим доступа: - <http://www.t-agency.ru/geom/index.html>.
21. Портал нормативно-технической документации // Режим доступа: - <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html>.
22. Курс лекций по начертательной геометрии. Практикум по решению задач. Геометрическое черчение. Инженерная графика. [Электронный ресурс] / Режим доступа: - <http://dvoika.net/education/Graphbook/>
23. Вольхин, К.А. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / К.А. Вольхин [и др.] // Электронный учебно-методический комплекс. – URL: <http://grafika.stu.ru/wolchin/umm/index.htm>.

ИСТОЧНИКИ ИОС

24. Зайцев, Ю.А. Инженерная графика. Сборочные чертежи (для студентов строительных специальностей)/ Ю.А. Зайцев, С.В. Бородулина, Л.К. Брандзишевская. – Саратов: СГТУ, 2011. [Электронная версия] Зайцев, Ю. А. Сборочные чертежи [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Инженерная графика" для студ. техн. спец. / Ю. А. Зайцев, С. В. Бородулина, Л. К. Брандзишевская ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - ISBN 978-5-7433-2420-0 : б. ц. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/books/0321103236e.pdf>
25. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.1.13/default.aspx>

БАЗЫ ДАННЫХ,

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

26. Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования // Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
27. Научная электронная библиотека // Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
28. Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек // Режим доступа: <http://www.scholar.ru/>.

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- комплекты деталей: крепежных - болты, гайки, шпильки; резьбовых - штуцера; зубчатых колес;
- измерительные инструменты - штангенциркули;
- программное обеспечение КОМПАС-ГРАФИК V16;
- оргтехника компьютерных классов;
- мультимедийное оборудование;
- выход в Интернет и ИОС.

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий в мультимедийном режиме в аудиториях, которые оснащены соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитаны на 60 посадочных мест.

Часть предусмотренных программой работ выполняется студентами в карандаше, а часть выполняется на компьютере. Соответственно половина практических занятий проводятся в лаборатории компьютерной графики. Программное

обеспечение, используемое при этом, – КОМПАС-ГРАФИК V16. На всех рабочих местах имеется выход в Интернет. Аудиторные занятия по инженерной графике проводятся в аудиториях, которые оснащены мультимедийным оборудованием, учебной мебелью для работы с чертежами и рассчитаны на 30 посадочных мест каждая. В качестве учебных пособий используются электронные материалы, для демонстрации на экране в аудитории и бумажные плакаты.

Для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием используются компьютерные классы. Программное обеспечение – КОМПАС-ГРАФИК V16. На всех рабочих местах имеется выход в Интернет и ИОС.

17. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.