

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Инженерная графика»

**Направления подготовки**  
«15.03.01 Машиностроение»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных  
машиностроительных производств»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
заочная

Балаково

## **Цель освоения учебной дисциплины**

Инженерная и компьютерная графика включает в себя элементы начертательной геометрии, технического черчения и компьютерной графики.

Цель изучения раздела «Инженерная графика» - выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составление конструкторской документации производства, освоение студентами методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по работе с пакетом прикладных программ в соответствии с требованиями профессиональных стандартов:

- «40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»;
- «40.083. Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов».

Задача изучения данной дисциплины сводится в основном к изучению способов получения и чтения определенных графических моделей (чертежей), основанных на ортогональном проецировании, умению решать задачи на этих моделях, связанных пространственными формами и отношениями.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины.

При изучении данной дисциплины необходима начальная подготовка, соответствующая программам общеобразовательной школы по геометрии, черчению, рисованию и информатике.

## **Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего общего образования по математике и геометрии, физики, информатике. Знания и умения, полученные при изучении дисциплины Инженерная графика, могут быть использованы при выполнении курсового проектирования.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- С.6. Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052);
- В/01.6. Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности (ПС 40.083).

## **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный под-	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

	ход для решения поставленных задач	<p>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе</p> <p>и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>

#### общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<p>З-ОПК-5 Знать: перечень и структуру нормативно-технической документации, используемой в профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-5 Уметь: использовать стандарты, нормы и правила для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-5 Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью</p>

#### профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка рабочей проектной и технической документации	Изделия и средства технологического	ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую до-	З-ПК-8 Знать: основные методы и приемы построения изображений изделий на плоскости;

ции, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	оснащения технологических процессов машиностроительного производства	кументацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	стандарты Единой Системы конструкторской документации (ЕСКД); основные принципы проектирования в зависимости от технических требований, предъявляемых к изделиям У-ПК-8 Уметь: выполнять и читать проектно-конструкторскую документацию, проверять ее на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обосновывать принимаемые проектные решения В-ПК-8 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; средствами автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации
---	--	---	--

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

## Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам во 2 и 3 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (те- мы) дисциплины	Виды учебной деятель- ности (в часах)					Аттеста ция раздела (фор- ма)	Мак- си маль- ный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/контроль		
2 семестр									
1	1	Раздел 1. Инженерная и ком- пьютерная графика Тема1. Конструкторская до- кументация.	24	2		2	15	ВХ	10
	2	Тема 2. Понятие о компью- терной графике. Геометриче- ское моделирование и его за- дачи Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Знакомство с КОМПАС 3D	18	2		2	15	КР1	
	3	Тема 3. Оформлнение чертежа	24			1	15		10
	4	Тема 4. Нанесение размеров. Основные, габаритные, кон- трольные справочные. Пра- вила нанесения.	18			1	15		10
	5	Тема 5. Виды аксонометиче- ских проекций. Правила построения в аксо- нометрических проекциях	12			1	15		10
	6	Тема 6. Виды, сечения, разре- зы. Применение интерактив- ных графических систем для выполнения и редактирова- ния изображений и чертежей	12			1	17	ТЗ	10
Всего часов за семестр			108/6	4/2		8/4	92/4		50
Вид промежуточной аттестации								3	50
РГР									100
3 семестр									
	7	Тема 7. Резьбовые изделия	14	1		2	17	КР2	10
	8	Тема 8. Эскизы. Правила вы- полнения	14	1		1	17		
	9	Тема 9. Рабочие чертежи де- талей.	14	1		1	17		10
	10	Тема 10. Геометрическое мо- делирование и его задачи	14	1		1	17		

	11	Тема 11. Спецификация. Сборочный чертеж	24	1		1	19		20
	12	Тема 12. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей. Использование библиотек	14			1	17	ТЗ2	
	13	Тема 13. Чтение сборочного чертежа	14	1		1	17		10
<b>Всего часов за семестр</b>			<b>144</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>121/9</b>		<b>50</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>								<b>Э</b>	<b>50</b>
<b>РГР</b>									<b>100</b>
<b>Всего часов</b>			<b>252/6</b>	<b>10/2</b>		<b>16/4</b>	<b>213/13</b>		

\* - сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ВХ	Входной контроль
КР1, КР2	Блок заданий репродуктивного уровня, позволяющие оценивать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины
РГР	Блок задач
ТЗ	Тестовое задание
З	Зачет
Э	Экзамен

### Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>2 семестр</b>		
Раздел 1. Инженерная графика Тема 1. Конструкторская документация 1.1. Виды изделий ГОСТ 2.101-68. 1.2. Изделие, деталь, сборочная единица комплекс, комплект. 1.3. Виды конструкторских документов. 1.4. Чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, схема (Определения, назначения). 1.20. Геометрическое моделирование и его задачи Тема 2. Понятие о компьютерной графике 2.1. Знакомство с особенностями чертежно-графического редактора КОМПАС 3D 2.2. Графические объекты, примитивы и их атрибуты 2.3. Изучение интерфейса программы	2	1-15

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
<p>2.4. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей</p> <p>Тема 3. Оформление чертежа</p> <p>3.1. Основные форматы установленные по ГОСТ 2.301-68. Их размеры</p> <p>3.2. Какие основные типы линий используются в черчении.</p> <p>3.3. Для чего служит на чертеже тонкая линия</p> <p>3.4. В чем отличие исполнения центровых линий для окружностей диаметром 8 и 50 мм</p> <p>3.5. Какие размеры шрифта используются в черчении.</p> <p>3.6. Какие масштабы уменьшения или увеличения применяют по ГОСТ 2.302-68</p> <p>3.7. В каких случаях размерную линию проводят с обрывом</p>		
<p>Тема 4. Нанесение размеров.</p> <p>4.1. Основные, габаритные, контрольные справочные</p> <p>4.2. Правила нанесения</p> <p>4.3. Как следует располагать на чертеже размерные и выносные линии для измерения величины отрезка, угла, радиуса, дуги</p> <p>4.5. На каком расстоянии от линии контура проводят размерные линии</p> <p>4.6. Как наносят размеры сфер и квадрата</p> <p>Тема 5. Виды аксонометрических проекций.</p> <p>5.1. Прямоугольные аксонометрические проекции</p> <p>5.2. Косоугольные аксонометрические проекции</p> <p>5.3. Правила построения в аксонометрических проекциях</p> <p>Тема 6. Виды, сечения, разрезы</p> <p>6.1. Что называется видом, как классифицируются виды.</p> <p>6.2. Назовите основные виды. Как располагают их на комплексном чертеже.</p> <p>6.3. Что называется разрезом.</p> <p>6.4. Как называются разрезы в зависимости от количества секущих плоскостей. Какие разрезы называются сложными. В каких случаях обозначают простые разрезы</p>	2	1-15
<b>3 семестр</b>		
<p>Тема 7. Резьбовые изделия</p> <p>7.1. Геометрическая форма и основные параметры резьбы</p> <p>7.2. Назначение резьб и стандарты</p> <p>7.3. Изображение резьбы</p> <p>7.4. Обозначение резьб</p> <p>7.5. Условное изображение резьбы на стержне, в отверстии.</p> <p>7.6. Определение стандартным деталям (болт, гайка, винт, шпилька, шайба).</p>	1	1-20
Тема 8. Эскизы. Правила выполнения	1	1-15
Тема 9. Рабочие чертежи деталей.	1	1-15
Тема 10. Геометрическое моделирование и его задачи	1	1-15
Тема 11. Спецификация. Сборочный чертеж	1	1-15

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Тема 12. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей. Использование библиотек	-	1-15
Тема 13. Чтение сборочного чертежа	1	1-15

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на занятии	Всего час.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>2 семестр</b>		
Раздел 1. Инженерная графика Тема 1. Конструкторская документация 1.1 Виды изделий ГОСТ 2.101-68. 1.2. Изделие, деталь, сборочная единица комплекс, комплект. 1.3. Виды конструкторских документов. 1.4. Чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, схема (Определения, назначения). 1.5. Геометрическое моделирование и его задачи	2	1-15
Тема 2. Понятие о компьютерной графике 2.1. Знакомство с особенностями чертежно-графического редактора КОМПАС 3D 2.2. Графические объекты, примитивы и их атрибуты 2.3. Изучение интерфейса программы 2.4. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей	2	1-15
Тема 3. Оформление чертежа 3.1. Основные форматы установленные по ГОСТ 2.301-68. Их размеры 3.2. Какие основные типы линий используются в черчении. 3.3. Для чего служит на чертеже тонкая линия 3.4. В чем отличие исполнения центровых линий для окружностей диаметром 8 и 50 мм 3.5. Какие размеры шрифта используются в черчении. 3.6. Какие масштабы уменьшения или увеличения применяют по ГОСТ 2.302-68 3.7. В каких случаях размерную линию проводят с обрывом	1	1-15
Тема 4. Нанесение размеров. 4.1. Основные, габаритные, контрольные справочные 4.2. Правила нанесения 4.3. Как следует располагать на чертеже размерные и выносные линии для измерения величины отрезка, угла, радиуса, дуги 4.5. На каком расстоянии от линии контура проводят размерные линии 4.6. Как наносят размеры сфер и квадрата	1	1-15



Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на занятии	Всего час.	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Тема 5. Виды аксонометрических проекций. 5.1. Прямоугольные аксонометрические проекции 5.2. Косоугольные аксонометрические проекции 5.3. Правила построения в аксонометрических проекциях	1	1-15
Тема 6. Виды, сечения, разрезы 6.1 Что называется видом, как классифицируются виды. 6.2. Назовите основные виды. Как располагают их на комплексном чертеже. 6.3. Что называется разрезом. 6.4. Как называются разрезы в зависимости от количества секущих плоскостей. Какие разрезы называются сложными. В каких случаях обозначают простые разрезы	1	1-15
<b>3 семестр</b>		
Тема 7. Резьбовые изделия 7.1. Геометрическая форма и основные параметры резьбы 7.2. Назначение резьб и стандарты 7.3. Изображение резьбы 7.4. Обозначение резьб 7.5. Условное изображение резьбы на стержне, в отверстии. 7.6. Определение стандартным деталям (болт, гайка, винт, шпилька, шайба).	2	1-15
Тема 8. Эскизы. Правила выполнения	1	1-15
Тема 9. Рабочие чертежи деталей.	1	1-15
Тема 10. Геометрическое моделирование и его задачи	1	1-15
Тема 11. Спецификация. Сборочный чертеж	1	1-15
Тема 12. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей. Использование библиотек	1	1-15
Тема 13. Чтение сборочного чертежа	1	1-15

### Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
<b>2 семестр</b>		
Раздел 1. Инженерная графика Тема 1. Конструкторская документация 8. Виды изделий ГОСТ 2.101-68. 9. Изделие, деталь, сборочная единица комплекс, комплект. 10. Виды конструкторских документов. 11. Чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, схема (Определения, назначения). 12. Геометрическое моделирование и его задачи	15	1-15
Тема 2. Понятие о компьютерной графике 2.1. Знакомство с особенностями чертежно-графического редактора КОМПАС 3D	15	1-15

2.2. Графические объекты, примитивы и их атрибуты 2.3. Изучение интерфейса программы 2.4. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей		
Тема 3. Оформление чертежа 12.1. Основные форматы установленные по ГОСТ 2.301-68. Их размеры 12.2. Какие основные типы линий используются в черчении. 12.3. Для чего служит на чертеже тонкая линия 12.4. В чем отличие исполнения центровых линий для окружностей диаметром 8 и 50 мм 12.5. Какие размеры шрифта используются в черчении. 12.6. Какие масштабы уменьшения или увеличения применяют по ГОСТ 2.302-68 12.7. В каких случаях размерную линию проводят с обрывом	15	1-15
Тема 4. Нанесение размеров. 4.1. Основные, габаритные, контрольные справочные 4.2. Правила нанесения 4.3. Как следует располагать на чертеже размерные и выносные линии для измерения величины отрезка, угла, радиуса, дуги 4.5. На каком расстоянии от линии контура проводят размерные линии 4.6. Как наносят размеры сфер и квадрата	15	1-15
Тема 5. Виды аксонометрических проекций. 5.1. Прямоугольные аксонометрические проекции 5.2. Косоугольные аксонометрические проекции 5.3. Правила построения в аксонометрических проекциях	15	1-15
Тема 6. Виды, сечения, разрезы 12.8. Что называется видом, как классифицируются виды. 12.9. Назовите основные виды. Как располагают их на комплексном чертеже. 12.10. Что называется разрезом. 12.11. Как называются разрезы в зависимости от количества секущих плоскостей. Какие разрезы называются сложными. В каких случаях обозначают простые разрезы	17	1-15
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	
<b>3 семестр</b>		
Тема 7. Резьбовые изделия 12.12. Геометрическая форма и основные параметры резьбы 12.13. Назначение резьб и стандарты 12.14. Изображение резьбы 12.15. Обозначение резьб 12.16. Условное изображение резьбы на стержне, в отверстии. 12.17. Определение стандартным деталям (болт, гайка, винт, шпилька, шайба).	17	1-15
Тема 8. Эскизы. Правила выполнения	17	1-15
Тема 9. Рабочие чертежи деталей.	17	1-15
Тема 10. Геометрическое моделирование и его задачи	17	1-15
Тема 11. Спецификация. Сборочный чертеж	19	1-15
Тема 12. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей. Использование библиотек	17	1-15

Тема 13. Чтение сборочного чертежа	17	1-15
<b>Контроль</b>	<b>9</b>	

### Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

#### Контрольная работа

2 семестр (КР1)

1. Тема 1. Построение сопряжения.
2. Тема 2. Построение трех видов по наглядному изображению предмета.
3. Тема 3. Построение чертежей моделей полого тела с боковым отверстием.
4. Тема 4. Основы технического черчения. Виды, сечения, разрезы.
5. Тема 5. Виды, сечения, разрезы. Выполнение сложных разрезов. Проекционное

черчение.

3 семестр (КР2)

1. Тема 6. Резьбовые и неразъемные соединения.
2. Тема 7. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей
3. Тема 8. Сборочные чертежи и спецификация.
4. Тема 9. Чтение сборочного чертежа.

#### Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

#### Фонд оценочных средств

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

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

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль	УК-1	Задачи входного контроля
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Раздел 1. Инженерная и компьютерная графика.	УКЦ-1, ОПК-5, ПК-8	Тестирование (письменно)
3	Раздел 2. СПДС	УКЦ-1, ОПК-5, ПК-8	Тестирование (письменно)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Зачет	УК-1, УКЦ-1, ОПК-5, ПК-8	Вопросы к зачету (устно)
5	Экзамен	УК-1, УКЦ-1, ОПК-5, ПК-8	Вопросы к экзамену (устно)

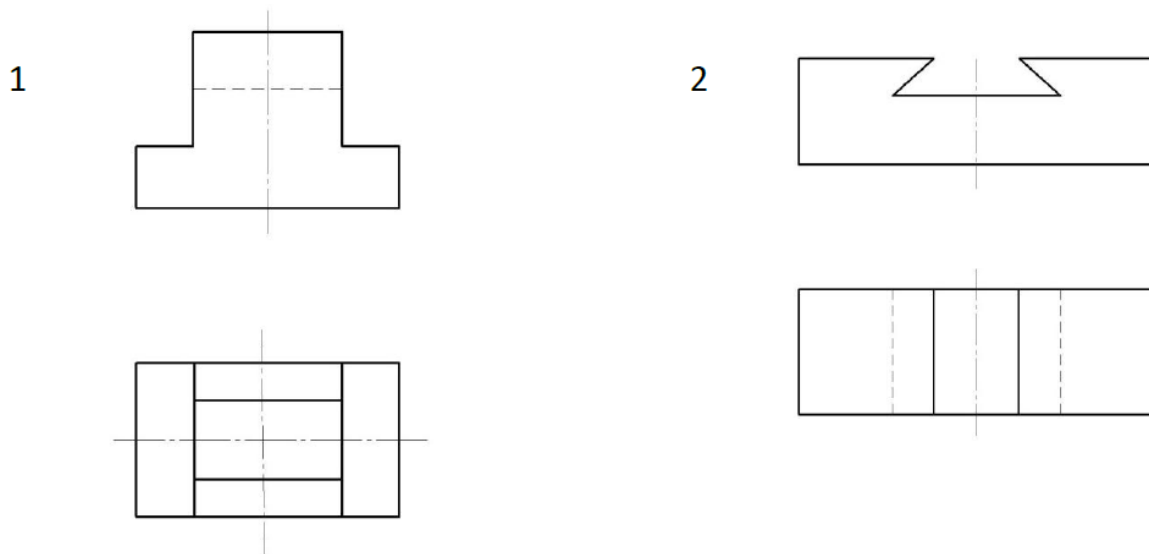
**При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию, представленному в методических указаниях [19,20] для выполнения контрольных работ по дисциплине «Инженерная графика».

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний.

**Оценочные средства для входного контроля (ВХ):** Построить вид слева, нанести необходимые размеры. Построить аксонометрическую проекцию детали.

Варианты задания:



В ходе работы по изучаемой теме необходимо выполнить реферат, раскрывающий изучаемые вопросы.

Вопросы для реферата на тему «Кривые линии» (Р1)

Вычертить кривые и дать им определение.

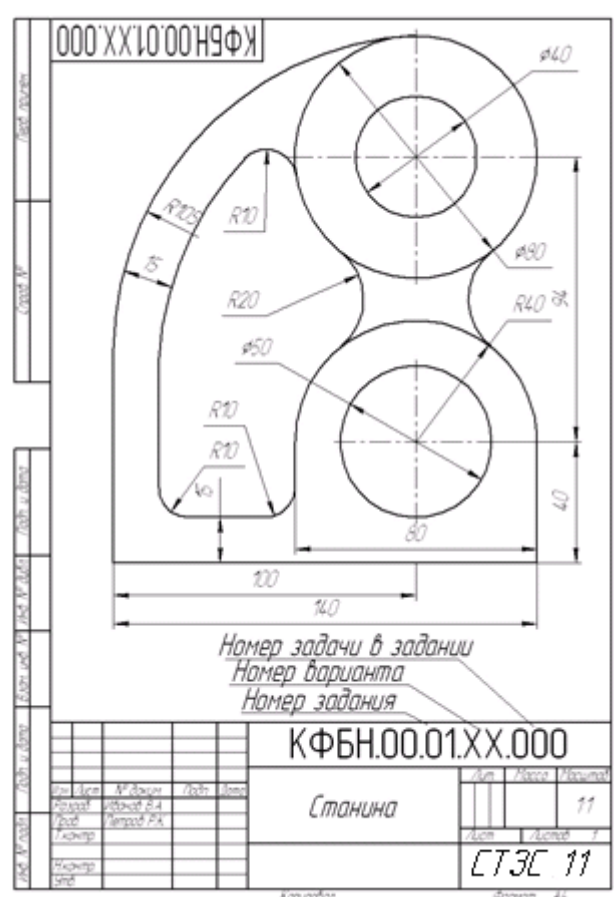
1. Парабола
2. Гипербола
3. Эллипс
4. Синусоида
5. Циклоида
6. Спираль Архимеда
7. Эвольвента
8. Кардиоида

**Вопросы для реферата «Резьбовые и неразъемные соединения» (Р2)**

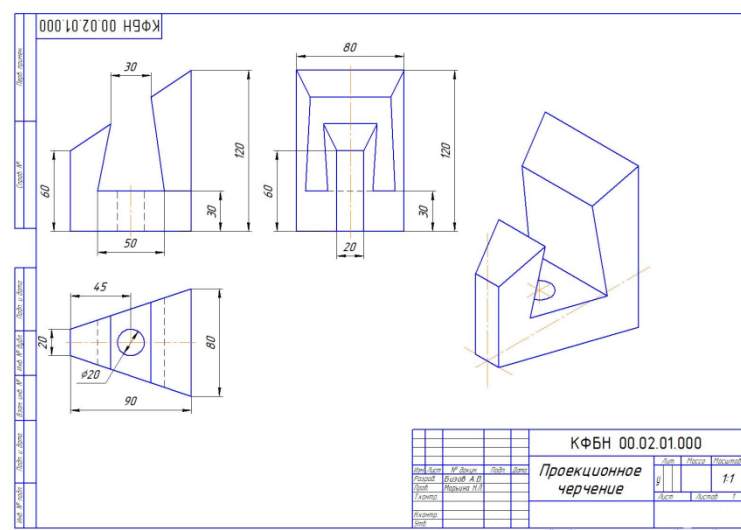
1. Определение резьбы
2. Виды резьбы и ее обозначение на чертеже. Привести примеры.
3. Основные параметры резьбы.
4. Обозначение и изображение резьбы на чертеже: а) наружной (пример), б) внутренней (пример), в) соединение резьбой (пример).
5. Виды неразъемных соединений.
6. Изображение сварных швов на чертеже (рассмотреть на примерах).
7. Обозначение сварного шва (таблица и схема).
8. Изображение и обозначение паяного соединения (пример).
9. Изображение и обозначение клееного соединения (пример).

Блок заданий (БЗ). Для заочной формы обучения

## 1. Построение сопряжений. А4



2. Первое проекционное черчение. Блок задач по ГОСТ 2.305-68. Виды сечения разрезы.

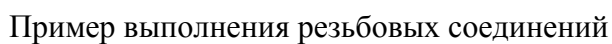


Задача 1. Построить вид слева и построить аксонометрическое построение детали.

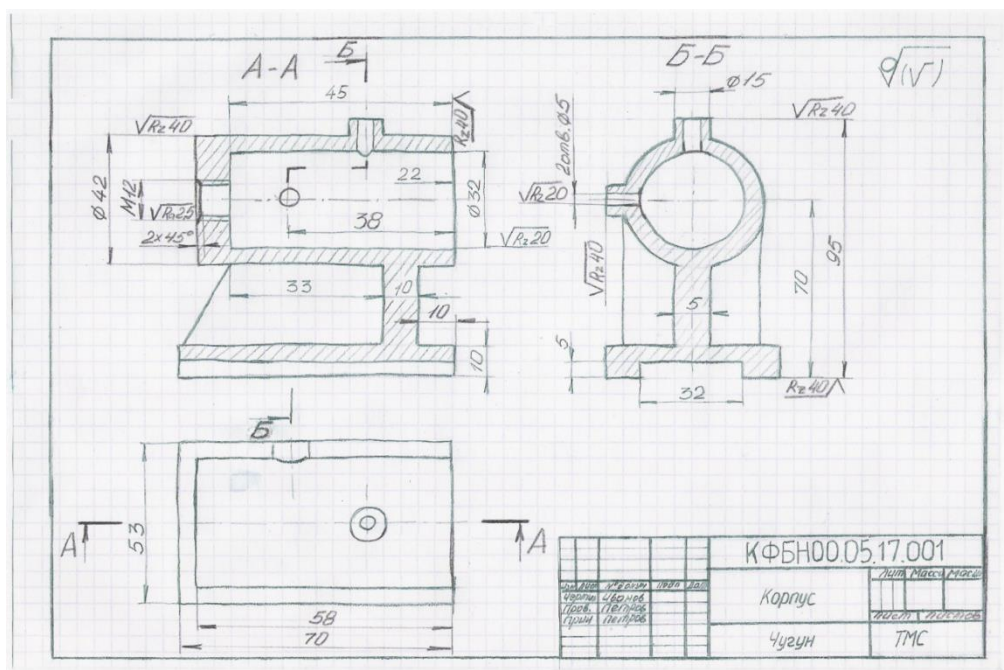
Задача 2. По аксонометрическому изображению построить ортогональные проекции.

### 3. Второе проекционное черчение.

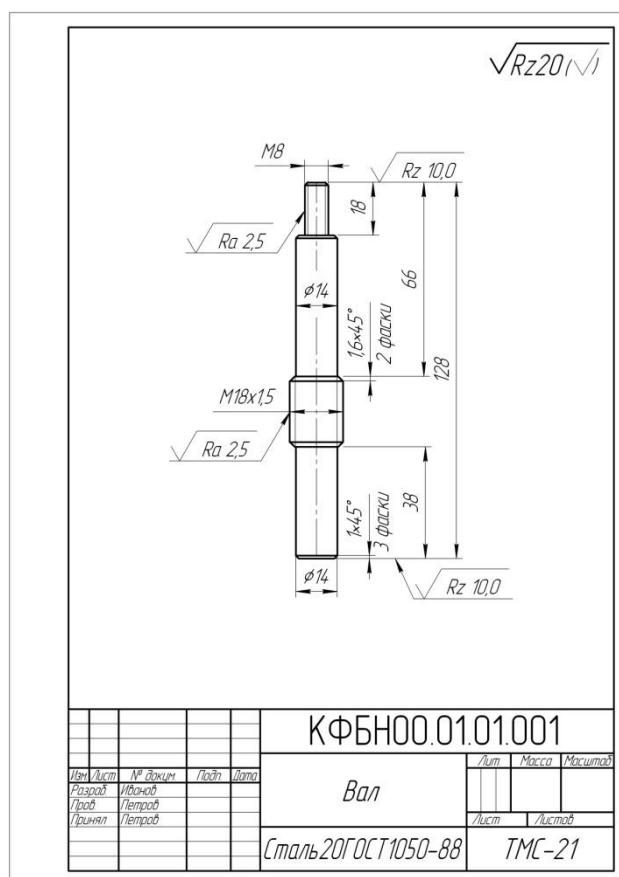
Выполнить простые и сложные разрезы.



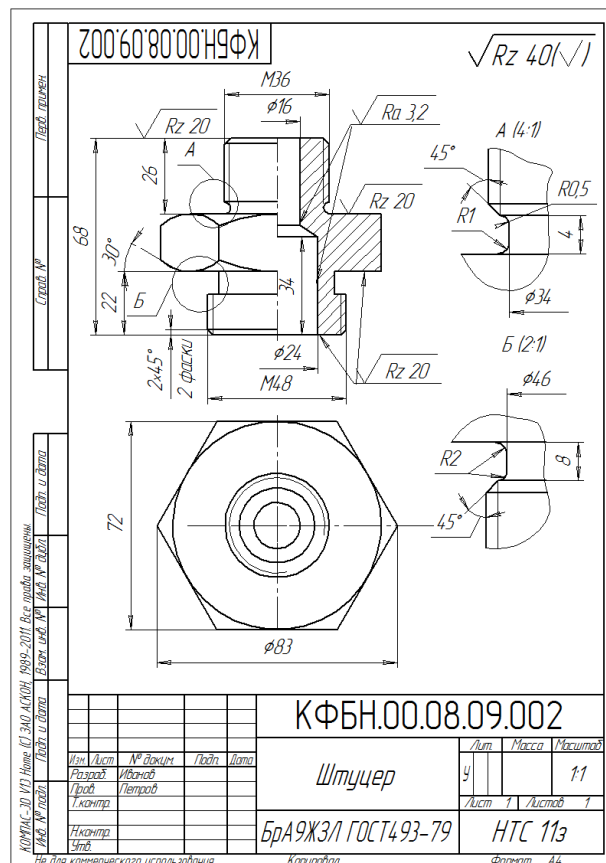
## Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей



Пример работы. Эскиз детали «Корпус»



Пример выполнения рабочего чертежа детали первой сложности



Пример выполнения рабочего чертежа детали второй сложности

Для выполнения этой работы дан сборочный чертеж общего вида, на котором представлены геометрическая и размерная характеристики всех деталей, входящих в сборочную единицу. Объем работы: выполнение 4 чертежей деталей.



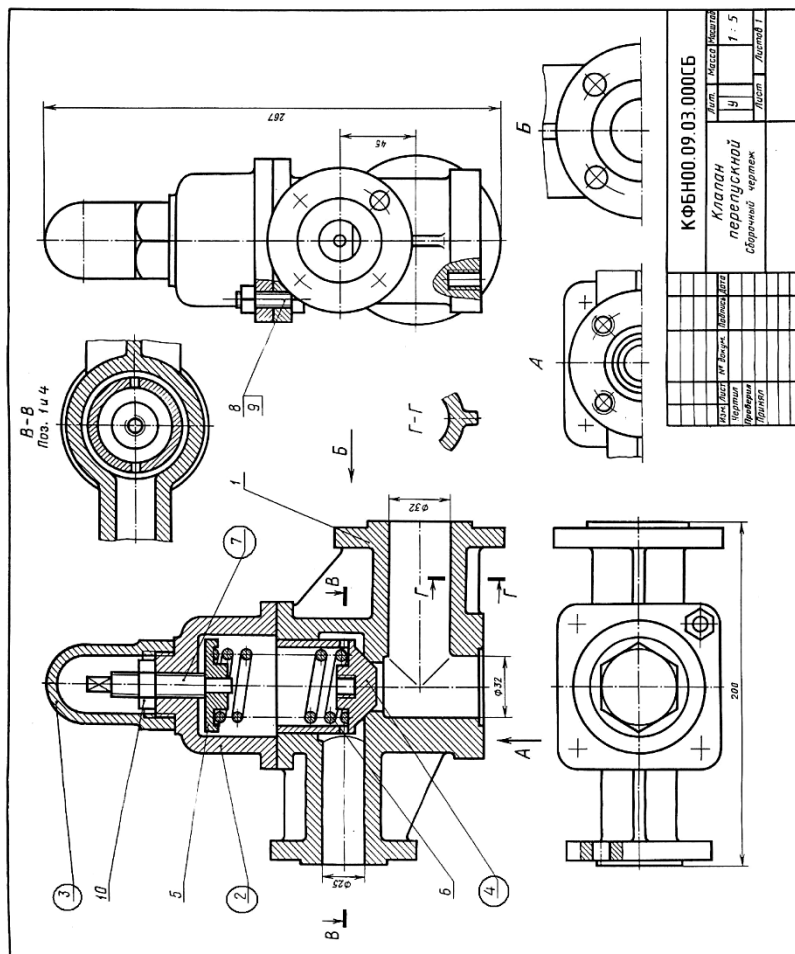
Формат	Шкала	План	Обозначение	Наименование	Код
A2			КФБН00.01.00.00.СБ	Допускание	4
A3			КФБН00.01.00.01	Сборочный чертёж	4
A4			КФБН00.01.00.02	Детали	4
A3			КФБН00.01.00.03	Корпус	4
A3			КФБН00.01.00.04	Крышка	4
A3			КФБН00.01.00.05	Колпак	4
A3			КФБН00.01.00.06	Пружина	4
A3			КФБН00.01.00.07	Винт М10	4
				Стандартные изделия	4
				Винт М10х40,58	4
				Гайка М10х5	4
				Гайка М10х70	4
				Гайка М10х70	4
				Гайка М10х70	4
				Гайка М10х70	4

Клапан переключной устанавливается на трубопроводах и служит для переключения потока жидкого топлива в запорный бак. Если давление в связи с избытком топлива повышается, то клапан поз. 4 поднимается и излишки топлива отводятся через отверстие детали поз. 1 в сливной бак.

Работу клапана регулируют винтом поз. 7, изменяя степень сжатия пружины поз. 6. Для предохранения регулирующей системы от возможных повреждений сверху устанавливается колпак поз. 5.

#### Задание

Выполнить чертежи деталей поз. 2, 3, 4, 7.  
Материал детали поз. 2 — Сталь 15 ГОСТ 1412—85, детали поз. 4, 5 — Бр68Л6С3 ГОСТ 613—79, детали поз. 6 — Сталь 65Г ГОСТ 1050—88, детали поз. 7 — Сталь 20 ГОСТ 1050—88.



Деталирование чертежа общего вида

Тестовые задания

Тестовое задание 1 (ТЗ1) – Раздел Инженерная графика

### ЗАДАНИЕ N 1

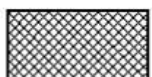
Графическое обозначение неметаллических материалов в сечениях показано на рисунке ...



A



B



V



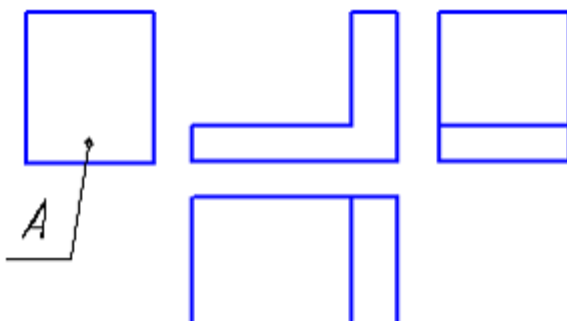
Г

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) B
- 2) A
- 3) Г
- 4) B

### ЗАДАНИЕ N 2

Изображение, обозначенное на рисунке буквой А, называется ...



### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) главным видом
- 2) видом спереди
- 3) видом справа
- 4) видом сверху
- 5) видом слева

### ЗАДАНИЕ N 3

Специальный знак  используют для указания величины ...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) радиуса окружности
- 2) конусности
- 3) уклона
- 4) угла

### ЗАДАНИЕ N 4

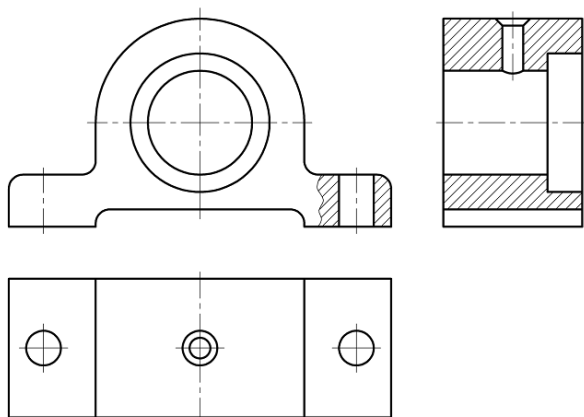
Надпись А (5:1) применяется для обозначения ...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) простого разреза
- 2) наложенного сечения
- 3) выносного элемента
- 4) вынесенного сечения
- 5) сложного разреза

### ЗАДАНИЕ N 5

Представлены разрезы...

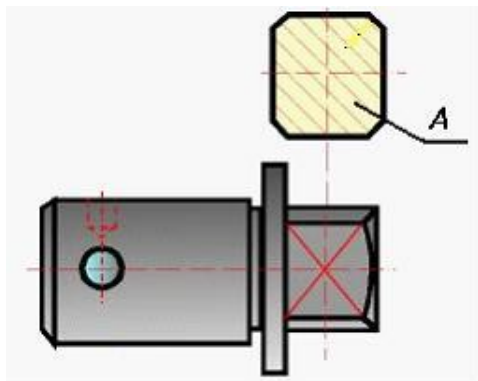


### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) наклонный
- 2) простой горизонтальный
- 3) ломаный
- 4) местный
- 5) простой профильный
- 6) простой фронтальный

### ЗАДАНИЕ N 6

Изображение, обозначенное на рисунке  
А, называется...



### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) вынесенным сечением
- 2) сечением в разрыве
- 3) поперечным разрезом
- 4) наложенным сечением

### ЗАДАНИЕ N 7

Метрическая резьба имеет профиль...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

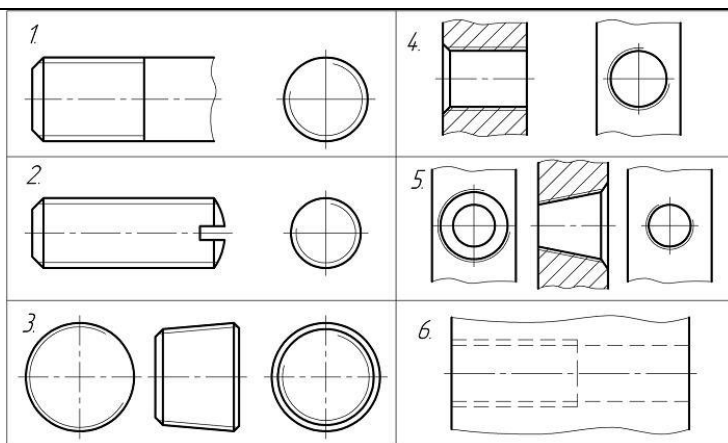
- 1) прямоугольника
- 2) трапеции с углами наклона ее сторон к прямой, перпендикулярной оси детали,  $3^0$  и  $30^0$
- 3) равносостороннего треугольника со срезанной вершиной
- 4) квадрата
- 5) равнобедренной трапеции с углом между боковыми сторонами  $30^0$
- 6) равнобедренного треугольника с углом при вершине  $55^0$  и закругленными вершинами и впадинами

### ЗАДАНИЕ N 8

Наружная цилиндрическая резьба изображена на  
чертежах...

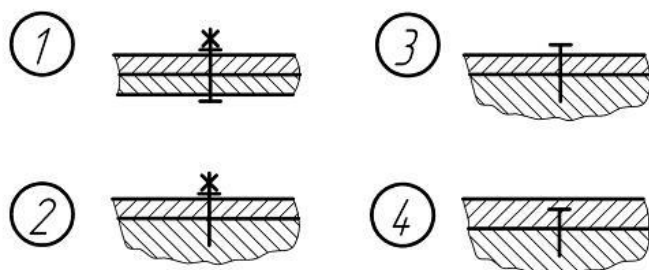
### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 5
- 2) 1
- 3) 6
- 4) 3
- 5) 2
- 6) 4



### ЗАДАНИЕ N 9

Условное изображение болтового соединения представлено на чертеже...



### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 3
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 4

### ЗАДАНИЕ N 10

Спецификация состоит из разделов, располагаемых в следующем порядке: ...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) сборочные единицы, прочие изделия, стандартные изделия, детали, материалы, комплексы
- 2) комплекты, комплексы, детали, материалы, сборочные единицы, прочие изделия, стандартные изделия
- 3) документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты
- 4) стандартные изделия, сборочные единицы, детали, материалы, прочие изделия, комплекты

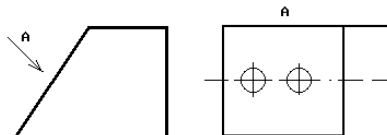
В качестве оценочного средства аттестации раздела используются тестовые задания (ТЗ)

**Тестовое задание (ТЗ2)**

1. Сколько основных видов может быть при выполнении чертежа детали?

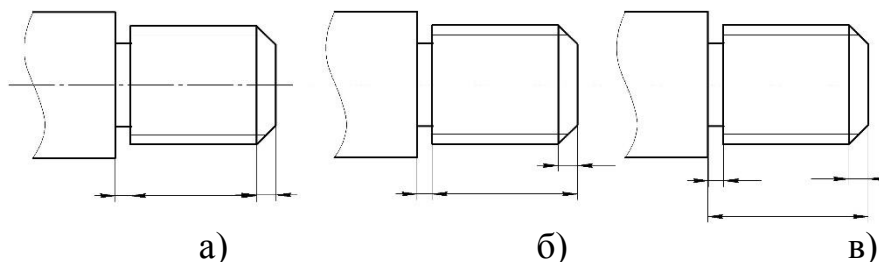
1) четыре; 2) три; 3) один; 4) *шесть*; 5) сколько угодно

2. Как называется вид по стрелке А, выполненный на рисунке?



1) основной вид; 2) главный вид; 3) *дополнительный вид*; 4) местный вид;  
5) выносной элемент

3. На каком рисунке правильно нанесены размеры?



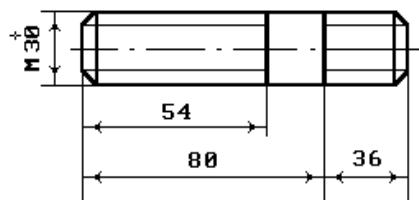
4. Какой линией изображают контур вынесенного сечения?

1) волнистой; 2) штрих-пунктирной; 3) штриховой; 4) сплошной тонкой; 5) *сплошной основной*

5. В каком диапазоне по ГОСТ 2.303-68 выбирается толщина сплошной основной линии?

1) 0,5-1,0 мм; 2) выбирается произвольно; 3) *0,6-1,5 мм*; 4) 1,0 мм; 5) 0,8-1,2 мм

6. Какое из обозначений соответствует изображенной на чертеже шпильке?



1) шпилька М30х36/80 ГОСТ...

2) шпилька М30х36 ГОСТ...

3) шпилька М30х54 ГОСТ...

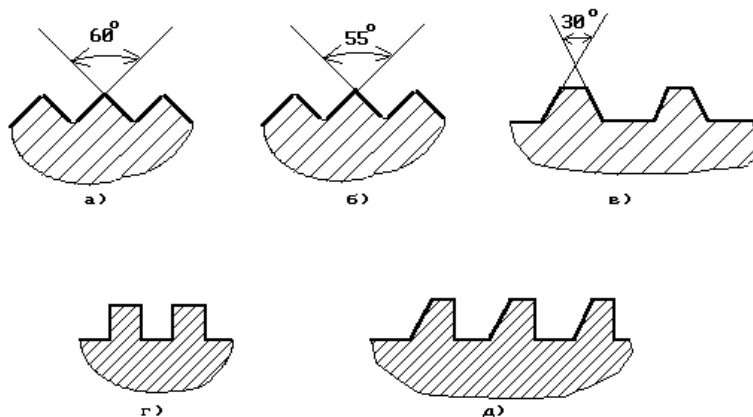
4) шпилька М30х116 ГОСТ...

5) *шпилька М30х80 ГОСТ...*

7. Какой формат следует за форматом А1 в сторону уменьшения формата?

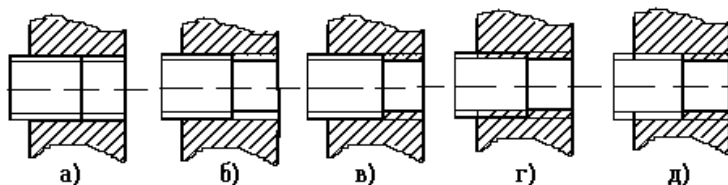
1) А2; 2) А3; 3) А4; 4) А5; 5) А0;

8. На каком рисунке изображен профиль метрической резьбы?



1) а; 2) б; 3) в; 4) г; 5) д

9. На каком рисунке верно показано резьбовое соединение двух деталей?



1) на рис. б); 2) на рис. г); 3) на рис. д); 4) на рис. а); 5) на рис. в)

10. Какой линией можно показать, обрыв детали?

1) сплошной тонкой с изломами; 2) волнистой; 3) сплошной основной  
4) штриховой; 5) штрихпунктирной.

### Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (2 семестр), в форме экзамена (3 семестр).

### Вопросы к зачету:

1. Какие основные форматы установлены по ГОСТ 2.301-68. Их размеры.
2. Назовите основные типы линий, применяемых на чертежах. Для чего они служат?
3. Что называется, масштабом чертежа? Какие масштабы уменьшения и увеличения применяют по ГОСТ 2.302-68?
4. Как следует располагать на чертеже размерные и выносные линии для измерения величины отрезка, угла, радиуса, дуги?
5. Как наносят размеры сферы, квадрата, диаметров окружности, конусности и уклона?
6. В каких случаях размерную линию проводят с обрывом?
7. Что называют сопряжением? Как построить сопряжение двух прямых, прямой и окружностью, двух окружностей?
8. Аксонометрические проекции.
9. Какой способ проецирования используется в черчении? Что называется, видом?
10. Назовите основные виды. Как располагают их на комплексном чертеже?
11. Для чего на чертежах выполняют разрезы? Что называется, разрезом?
12. Как различают разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
13. Как называются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций?
14. В каких случаях соединяют на чертеже часть вида с частью разреза?
15. В каких случаях необходимо обозначать простые разрезы?

16. Какие чертежи называют эскизами? В какой последовательности рекомендуют выполнять эскиз с натуры?

#### Вопросы к экзамену:

1. Понятие резьбы. Основные параметры резьбы.
2. Изображение резьбы.
3. Классификация резьб. Обозначение резьб.
4. Стандартные крепежные резьбовые детали.
5. Обозначения крепежных изделий (сокращенные).
6. Условное изображение крепежных деталей.
7. Шпоночные соединения, их изображение.
8. Типы сварных швов. Обозначение швов.
9. Изображение и обозначение сварных соединений на чертежах.
10. Пайка.
11. Изображения паяных соединений на чертежах.
12. Склеивание. Изображение клеевых соединений на чертежах.
13. Зубчатые передачи. Изображение на чертежах.
14. Какие чертежи называют рабочими? Какие требования предъявляют к рабочим чертежам?
15. Какие чертежи называют сборочными?
16. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
17. Какова последовательность чтения сборочного чертежа? Что понимать под детализацией сборочного чертежа?

#### Шкалы оценки образовательных достижений:

##### Расчет основных показателей текущего контроля за семестр

1. Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации – экзамена.
2. Для проведения текущей аттестации по дисциплине предусматривается возможность оценивания в баллах различных видов учебной деятельности студента в семестре. Количество выставяемых баллов зависит от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.
3. Рейтинг студента по дисциплине является сумма рейтинговых баллов за семестр является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо «зачтено»). Итоговая оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

##### Шкала оценивания на собеседовании по практическим работам

№ раз-дела	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания макс. балл
<b>2 семестр</b>		
	1. Собеседование по входному контролю УО ВХ.	<b>10</b>
1	1. Отчет по графической задаче 1, устно.	10
	2. Отчет по реферату «Кривые линии», устно	10
2	1. Отчет по проекционному черчению 2, 3, устно.	10
	2. Отчет по проекционному черчению 4,5, устно.	10
Всего баллов по входному, текущему контролю, аттестации разделов		<b>50</b>
Зачет, устно.		<b>50</b>

<b>3 семестр</b>		
3	1.Отчет по графической задаче 6, устно.	10
	2.Отчет по графической задаче 7, устно.	10
	3.Отчет по графической задаче 8, устно.	10
	4. Отчет по графической задаче 9, устно.	20
Всего баллов по входному, текущему контролю, аттестации разделов		<b>50</b>
Экзамен, письменно.		<b>50</b>
Всего по дисциплине		<b>200</b>

### Шкалы оценки образовательных достижений

<b>Баллы (итоговой рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка (балл за ответ на зачете)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
100-65	<i>«зачтено» 25-50 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
64-0	<i>«не зачтено» 0-24 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>
<b>Баллы (итоговой рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка (балл за ответ на экзамене)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
90-100	5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «отлично» ставится, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
70-89	4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «хорошо» ставится, если он имеет знания основного материала с некоторыми недочетами, если он прочно усвоил программный материал, последовательно,</li> </ul>



		четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
60-69	3 (удовлетворительно)	– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает небольшую часть программного материала, допускает несущественные ошибки. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали среднюю степень овладения программным материалом по минимальной планке.

**Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах**

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69			E	посредственно
60 – 64	3 (удовлетворительно)			
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

Основная литература:

1. Разработка конструкторской документации с использованием T-flex CAD при выполнении заданий по инженерной графике: учебное пособие / В. М. Коробов, В. С. Мальцев, К. И. Молодцов, В. В. Щербаков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7262-2388-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126677>
2. Королёв Ю. В. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения / Королев Ю. В, С. Устюжанина. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 432 с. <https://ibooks.ru/bookshelf/338570/reading>

Дополнительная литература:

3. Георгиевский О. В. Единые требования по выполнению строительных чертежей [Текст]: справ. пособие / О. В. Георгиевский. - М. : Изд. "Архитектура-С", 2013. - 144 с.
4. Гузнецов В. Н. Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: учебное пособие / В. Н. Гузнецов, П. А. Журбенко, Е. В. Винцулина. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-97060-514-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100908>

5. Панасенко В.Е. Инженерная графика: учебное пособие / В.Е. Панасенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 168 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/108466/#1>
6. Геометрическое черчение. [Текст]: метод. указ и задания к вып. практ. раб. для студентов всех специальностей и направлений всех форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
7. Проекционное черчение. [Текст]: метод. указ к вып. практ. раб. для студентов всех специальностей и направлений всех форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 16 с.
8. Резьбовые и неразъемные соединения. [Текст]: метод. указ и задания к вып. практ. раб. для студентов всех специальностей и направлений всех форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
9. Введение в компьютерную графику. Часть 1. Знакомство с системой автоматизированного проектирования КОМПАС [Текст] : метод. указ к вып. практ. раб. для студентов всех специальностей и направлений всех форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
10. Введение в компьютерную графику. Часть 2. Работа в системе автоматизированного проектирования КОМПАС 3D[Текст]: метод. указ к вып. практ. раб. с заданиями для студентов всех специальностей и направлений всех форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
11. Эскизы деталей. [Текст]: метод. указ и задания к вып. практ. раб. по разделу «Инженерная графика» студентам очного, очно-заочн. и заочн. форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 16 с.
12. Рабочие машиностроительные чертежи деталей. [Текст]: метод. указ и задания к вып. практ. раб. по разделу «Инженерная графика» студентам очного, очно-заочн. и заочн. форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 24 с.
13. Условное обозначение шероховатости поверхностей на чертежах в зависимости от методов механической обработки деталей. [Текст] : метод. указ и задания к вып. практ. раб. по разделу «Инженерная графика» студентам очного, очно-заочн. и заочн. форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
14. Инженерная графика. Часть 1. [Текст]: метод. указ и задания к вып. контр.раб. по разделу «Инженерная графика» для студентов всех направлений заочн. форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.
15. Инженерная графика. Часть 2. [Текст]: метод. указ и задания к вып. контр.раб. по разделу «Инженерная графика» для студентов всех направлений заочн. форм обуч./ сост.: Марьина Н. Л. – Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 32 с.

## **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Практические занятия, семинарные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в компьютерном классе.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

## 2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практического занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практическом занятии с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доцент



Марьина Н.Л.

Рецензент: доцент



Меланич В.М.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии



Кудашева И.О.