

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных и  
общеобразовательных дисциплин



С.Е. Зюзин  
25.06.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.10 Инженерная графика**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

15.03.01 Машиностроение

**2. Профиль подготовки:**

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная, заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

**6. Составитель программы:** Т.В. Зульфикарова, кандидат технических наук, доцент

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом Филиала от 29.05.2020, протокол № 7

**8. Учебный год:** ОФО – 2020-2021, 2021-2022

**Семестры:** 1-3

ЗФО – 2021-2022, 2022-2023

**Семестры:** 3-5

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

**Цель** дисциплины: формирование системы знаний в области начертательной геометрии и инженерной графики, а также готовности использовать эти знания при изучении дисциплин профессионального цикла.

**Задачи** дисциплины:

- развитие у студентов пространственного мышления и навыков геометрического моделирования;
- получение знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных технических чертежей, по составлению проектно-конструкторской и технической документации;
- изучение принципов и технологии моделирования трехмерного графического объекта;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина Инженерная графика входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части образовательной программы. Для освоения дисциплины Инженерная графика студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в рамках дисциплин по выбору Основы векторной графики/ Основы компьютерной графики.

Для изучения данной дисциплины необходимо:

знать: основные методы проецирования пространственных объектов на плоскость; правила построения и оформления чертежа; принципы получения документации с помощью графических прикладных программ;

уметь: выполнять простейшие геометрические построения; представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве;

владеть: средствами компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>знает:</b> - основные методы математического анализа и моделирования; <b>умеет:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; <b>владеет:</b> - профессиональной терминологией, используемой при решении задач;
ПК-12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<b>знает:</b> - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств; - принципы и технологии создания конструкторской документации с помощью графических прикладных программ; <b>умеет:</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств;</li> <li>- применять средства компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</li> </ul>
--	--	---

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 9/324.

**Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой**

## 13. Виды учебной работы

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		сем. 1	сем. 2	сем. 3
Контактная работа, в том числе:	162	72	54	36
лекции	54	18	18	18
практические занятия	108	54	36	18
лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	162	72	54	36
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		3аО	3аО	3аО
Итого:	324	144	108	72

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		сем. 3	сем. 4	сем. 5
Контактная работа, в том числе:	44	20	14	10
лекции	14	6	4	4
практические занятия	30	14	10	6
лабораторные работы		-	-	-
Самостоятельная работа	268	120	90	58
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 4 час.)	12	4	4	4
Итого:	324	144	108	72

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение.	Начертательная геометрия. Методы проецирования: центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Задачи начертательной геометрии.
1.2	Теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости	Объект проецирования – точка. Точки общего и частного положения. Комплексный чертеж точки. Эпюр Монжа. Аксонометрические проекции точки. Графические признаки прямых общего и частного положений. Следы прямой линии. Принадлежность точки прямой

		<p>линии. Взаимное расположение прямых. Определение длины отрезка общего положения.</p> <p>Плоскости общего и частного положений. Условие принадлежности точки плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение плоскостей.</p> <p>Способы преобразования чертежа: замены плоскостей проекций; вращения; плоскопараллельного перемещения.</p> <p>Поверхности. Способы образования поверхностей и их классификация. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Понятие о линейчатых и винтовых поверхностях.</p>
1.3	Позиционные задачи начертательной геометрии	<p>Пересечение поверхностей плоскостью частного и общего положений.</p> <p>Обобщенная позиционная задача: построение линии пересечения поверхностей методами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных сфер-посредников.</p>
1.4	Метрические задачи начертательной геометрии	Развёртки поверхностей геометрических тел: многогранников, тел вращения.
1.5	Стандартизация в чертежном хозяйстве.	Основные требования к чертежам. Ознакомление с государственными стандартами (ГОСТами) комплекса ЕСКД: форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты, обозначения материалов на разрезах; нанесение размеров на машиностроительных чертежах
1.6	Основы геометрического черчения	Геометрические построения на чертежах: деление окружности на равные части; сопряжения, уклон, конусность, циркульные кривые, лекальные кривые.
1.7	Проекционное черчение.	Изображения деталей. Виды: основные, дополнительные, местные. Разрезы: простые, сложные, местные. Сечения: вынесенные, наложенные, «в разрыве». Возможности совмещения вида с разрезом.
1.8	Машиностроительное черчение	<p>Общие сведения о соединениях деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Основные сведения о резьбе. Типы и профили резьбы. Условные обозначения. Нарезание резьбы: сбег, недорезы, проточки, фаски. Условности при изображении резьбовых деталей.</p> <p>Разъемные соединения: резьбовые, шлицевые, шпоночные. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клепанные, их изображения на чертеже. Обозначение разъемных и неразъемных соединений на чертеже.</p> <p>Детали, получаемые литьем и штамповкой. Конструктивные особенности. Технологические уклоны, конусности и радиусы. Линии перехода на чертежах деталей.</p>
1.9	Эскизы деталей и рабочие чертежи.	Назначение эскиза и рабочего чертежа. Последовательность их выполнения. Измерительный инструмент. Понятие о шероховатости поверхности, о допусках и посадках. Порядок составления чертежа детали по данным эскиза.
1.10	Сборочный чертеж, его назначение и содержание.	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Увязка сопрягаемых размеров. Обозначение изделия и его составных частей. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Спецификация элементов сборки. Порядок заполнения спецификации. Основная надпись в текстовых документах.
1.11	Деталировка сборочного чертежа.	Сборочные чертежи изделий на сварке. Обозначения сборочных единиц. Спецификация. Деталировка сборочного чертежа. Рабочие чертежи деталей.
1.12	Общие сведения о компьютерной графике	<p>Ознакомление с графическими возможностями программ «Компас» и «Автокад». Панели инструментов. Графический экран и его масштабирование. Падающие меню команд.</p> <p>Создание примитивов на плоскости. Работа в 3D пространстве.</p> <p>Выполнение чертежа плоской детали (формат А4)</p>
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Введение.	Начертательная геометрия. Методы проецирования: цен-

		тральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование. Задачи начертательной геометрии.
2.2	Теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости	Объект проецирования – точка. Точки общего и частного положения. Комплексный чертеж точки. Эпюр Монжа. Аксонометрические проекции точки. Графические признаки прямых общего и частного положений. Следы прямой линии. Принадлежность точки прямой линии. Взаимное расположение прямых. Определение длины отрезка общего положения. Плоскости общего и частного положений. Условие принадлежности точки плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение плоскостей. Способы преобразования чертежа: замены плоскостей проекций; вращения; плоскопараллельного перемещения. Поверхности. Способы образования поверхностей и их классификация. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Понятие о линейчатых и винтовых поверхностях.
2.3	Позиционные задачи начертательной геометрии	Пересечение поверхностей плоскостью частного и общего положений. Обобщенная позиционная задача: построение линии пересечения поверхностей методами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных сфер-посредников.
2.4	Метрические задачи начертательной геометрии	Развёртки поверхностей геометрических тел: многогранников, тел вращения.
2.5	Стандартизация в чертельном хозяйстве.	Основные требования к чертежам. Ознакомление с государственными стандартами (ГОСТами) комплекса ЕСКД: форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты, обозначения материалов на разрезах; нанесение размеров на машиностроительных чертежах
2.6	Основы геометрического черчения	Геометрические построения на чертежах: деление окружности на равные части; сопряжения, уклон, конусность, циркульные кривые, лекальные кривые.
2.7	Проекционное черчение.	Изображения деталей. Виды: основные, дополнительные, местные. Разрезы: простые, сложные, местные. Сечения: вынесенные, наложенные, «в разрыве». Возможности совмещения вида с разрезом.
2.8	Машиностроительное черчение	Общие сведения о соединениях деталей. Разъемные и неразъемные соединения. Основные сведения о резьбе. Типы и профили резьбы. Условные обозначения. Нарезание резьбы: сбег, недорезы, проточки, фаски. Условности при изображении резьбовых деталей. Разъемные соединения: резьбовые, шлицевые, шпоночные. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клепанные, их изображения на чертеже. Обозначение разъемных и неразъемных соединений на чертеже. Детали, получаемые литьем и штамповкой. Конструктивные особенности. Технологические уклоны, конусности и радиусы. Линии перехода на чертежах деталей.
2.9	Эскизы деталей и рабочие чертежи.	Назначение эскиза и рабочего чертежа. Последовательность их выполнения. Измерительный инструмент. Понятие о шероховатости поверхности, о допусках и посадках. Порядок составления чертежа детали по данным эскиза.
2.10	Сборочный чертеж, его назначение и содержание.	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Увязка сопрягаемых размеров. Обозначение изделия и его составных частей. Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств. Спецификация элементов сборки. Порядок заполнения спецификации. Основная надпись в текстовых документах.
2.11	Детализировка сборочного чертежа.	Сборочные чертежи изделий на сварке. Обозначения сборочных единиц. Спецификация. Детализировка сборочного чертежа. Рабочие чертежи деталей.
2.12	Общие сведения о компьютерной графике	Ознакомление с графическими возможностями программ «Компас» и «Автокад». Панели инструментов. Графический

		экран и его масштабирование. Падающие меню команд. Создание примитивов на плоскости. Работа в 3D пространстве. Выполнение чертежа плоской детали (формат А4)
--	--	--

## 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Введение.	2	2	0	4	8
02	Теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости	8	16	0	24	48
03	Позиционные задачи начертательной геометрии	4	18	0	22	44
04	Метрические задачи начертательной геометрии	4	18	0	22	44
Итого в 1 семестре:		18	54	0	72	144
05	Стандартизация в чертежном хозяйстве.	4	6	0	10	20
06	Основы геометрического черчения	4	8	0	12	24
07	Проекционное черчение.	4	10	0	14	28
08	Машиностроительное черчение	6	12	0	18	36
Итого во 2 семестре:		18	36	0	54	108
09	Эскизы деталей и рабочие чертежи.	2	2	0	4	8
10	Сборочный чертеж, его назначение и содержание.	4	4	0	8	16
11	Детализация сборочного чертежа.	6	6	0	12	24
12	Общие сведения о компьютерной графике	6	6	0	12	24
Итого в 3 семестре:		18	18	0	36	72
Итого:		54	108	0	162	324

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Введение.	1	2	0	4	7
02	Теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости	1	4	0	36	41
03	Позиционные задачи начертательной геометрии	2	4	0	40	46
04	Метрические задачи начертательной геометрии	2	4	0	40	46
	Зачет с оценкой					4
Итого в 3 семестре:		6	14	0	120	144
05	Стандартизация в чертежном хозяйстве.	1	2	0	22	25
06	Основы геометрического черчения	1	2	0	22	25
07	Проекционное черчение.	1	3	0	22	26
08	Машиностроительное черчение	1	3	0	24	28

	ние					
	Зачет с оценкой, К					4
Итого в 4 семестре:		4	10	0	90	108
09	Эскизы деталей и рабочие чертежи.	1	1	0	14	16
10	Сборочный чертеж, его назначение и содержание.	1	1	0	14	16
11	Деталировка сборочного чертежа.	1	2	0	14	17
12	Общие сведения о компьютерной графике	1	2	0	16	19
	Зачет с оценкой					4
Итого в 5 семестре:		4	6	0	58	72
Итого:		14	30	0	268	324

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В процессе конспектирования лекционного материала лучше использовать одну сторону тетрадного разворота (например, левую), оставив другую (правую) для внесения вопросов, замечаний, дополнительной информации, которая может появиться при изучении учебной или научной литературы во время подготовки к практическим занятиям. Не следует дословно записать лекцию, лучше попытаться понять логику изложения и выделить наиболее важные положения лекции в виде опорного конспекта или ментальной карты (для составления ментальной карты или опорного конспекта можно использовать разворот тетради или отдельный чистый лист А4, который затем можно вклеить в тетрадь для конспектов). Основные определения важнейших понятий, особенно при отсутствии единства в трактовке тех или иных понятий среди ученых, лучше записать. Не следует пренебрегать примерами, зачастую именно записанные примеры помогают наполнить опорный конспект живым содержанием и облегчают его понимание.

Рекомендуется использовать различные формы выделения наиболее сложного, нового, непонятого материала, который требует дополнительной проработки: можно пометить его знаком вопроса (или записать на полях сам вопрос), цветом, размером букв и т.п. – это поможет быстро найти материал, вызвавший трудности, и в конце лекции (или сразу же, попутно) задать вопрос преподавателю (не следует оставлять непонятый материал без дополнительной проработки, без него иногда бывает невозможно понять последующие темы). Материал уже знакомый или понятный нуждается в меньшей детализации – это поможет сэкономить усилия во время конспектирования.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, к каждой теме в планах практических занятий даются

практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Для достижения планируемых результатов обучения используются групповые дискуссии, анализ ситуаций.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Костикова, Е.В. Теоретические основы инженерной графики : учебное пособие / Е.В. Костикова, М.В. Симонова. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. - 150 с. - ISBN 978-5-9585-0534-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143847">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143847</a> (14.06.2020).
02	Семенова, Н.В. Инженерная графика : учебное пособие / Н.В. Семенова, Л.В. Баранова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 89 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 71. - ISBN 978-5-7996-1099-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275945">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275945</a> (14.06.2020).

:

б) дополнительная литература

№ п/п	Источник
03	Инженерная графика : учебное пособие / И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова, Л.В. Гареева, В.В. Князьков. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2014. - 304 с. : ил., схем. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21988-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271503">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=271503</a> (14.06.2020).
04	Головина, Л.Н. Инженерная графика : учебное пособие / Л.Н. Головина, М.Н. Кузнецова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 200 с. - ISBN 978-5-7638-2254-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229167">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229167</a> (14.06.2020).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
05	Кокошко, А.Ф. Инженерная графика : учебное пособие / А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. - Минск: РИПО, 2016. - 268 с. : ил. - (2-е изд., стер.). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-590-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463293">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463293</a> (14.06.2020).
06	Инженерная графика : учебное пособие / А.С. Борсяков, В.В. Ткач, С.В. Макеев, Е.С. Бунин ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий ; науч. ред. А.С. Борсяков. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 57 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-190-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481970">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481970</a> (14.06.2020).

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

- Методические указания к выполнению лабораторных работ (ресурсный фонд кафедры).
- Варианты контрольных работ по всем разделам дисциплины (фонд оценочных средств).
- Перечень тем для подготовки докладов и рефератов (фонд оценочных средств).
- Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзаменам (фонд оценочных средств).

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение:



Win10 (или WinXP, Win7), OfficeProPlus 2010;

–STDU Viewer version 1.6.2.0;

–7-Zip;

–GIMP GNU Image Manipulation Program;

–Paint.NET;

–Учебный комплект Компас-3D v17;

–браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.

При реализации дисциплины применяется смешанное обучение с использованием онлайн-консультаций; электронной почты, сайта кафедры естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин: <http://pmii.ru/pumk/uchebnyie-materialyi>.

#### **Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>

–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

–Портал машиностроения – <http://www.mashportal.ru/>

–Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» <http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html>

–База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>

–Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – <http://www.tehlit.ru/list.htm>

–Библиотека машиностроителя – <https://lib-bkm.ru/index/0-9>

–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>

–ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – <https://www.studentlibrary.ru/>

#### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Мультимедийное оборудование (проектор, стационарный компьютер, экран)

#### **19. Фонд оценочных средств:**

##### **19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1 Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>знает:</b> - основные методы математического анализа и моделирования;	1-7	Вопросы к зачету п. 19.3.1
	<b>умеет:</b> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	1-7	Тематика творческих заданий п. 19.3.3
	<b>владеет:</b> - профессиональной терминологией, используемой при решении задач;	1-7	Вопросы к зачету п. 19.3.1 Тематика творческих заданий п. 19.3.3

ПК-12 Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<b>знает:</b> - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств; - принципы и технологии создания конструкторской документации с помощью графических прикладных программ;	8-12	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2 Тематика творческих заданий п.19.3.3
	<b>умеет:</b> - разрабатывать и оформлять технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств; - применять средства компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ;	8-12	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2 Тематика творческих заданий п.19.3.3
	<b>владеет:</b> - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	8-12	Перечень заданий для индивидуальной работы п.19.3.2 Тематика творческих заданий п.19.3.3
<b>Зачет с оценкой</b>			Вопросы к зачету п.19.3.1

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент отлично ориентируется в теоретическом материале, владеет навыками проекционного черчения, знает в достаточном объеме требования стандартов комплекса ЕСКД, успешно справился с расчетно-графическими заданиями (РГР) и тестовыми заданиями.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Студент хорошо ориентируется в теоретическом материале, освоил метод ортогонального проецирования, знает (с небольшими погрешностями) требования государственных стандартов, владеет навыками выполнения РГР, отвечает на тесты.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Студент удовлетворительно ориентируется в теоретическом материале, освоил метод ортогонального проецирования, выполнил все индивидуальные графические работы (РГР), справляется с тестами.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Студент неудовлетворительно ориентируется в теоретическом материале, не освоил метода проекционного черчения, испытывает затруднения при выполнении РГР	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету с оценкой**

**1 семестр (очная форма обучения),  
3 семестр (заочная форма обучения)**

1. Взаимное положение прямых линий. Графические признаки параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки.
2. Графические признаки точек общего положения, расположенных в I, II, III и IV частях пространства. Точки частного положения, их графические признаки.
3. Задание прямой на эюре Монжа. Прямая общего положения. Графические признаки прямых частного положения (прямых уровня, проецирующих прямых).
4. Задание точки на комплексном чертеже и эюре Монжа. Наглядные изображения точки: изометрия, диметрия. Направления координатных осей. Коэффициенты искажений.
5. Метрическая задача НГ. Общая схема преобразования чертежа плоскости. Определение натуральной величины плоскости общего положения.
6. Метрическая задача НГ. Общая схема преобразования чертежа прямой линии. Переведение прямой общего положения в проецирующее положение..
7. Метрические задачи НГ. Развертки поверхностей геометрических тел: призмы и пирамиды. Привести примеры.
8. Обобщенная задача НГ. Пересечение поверхностей вращения. Способ вспомогательных секущих плоскостей. Алгоритм решения.
9. Обобщенная позиционная задача НГ. Пересечение поверхностей вращения. Способ вспомогательных эксцентрических сфер. Алгоритм решения.
10. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения. Использовать метод прямоугольного треугольника. Указать углы наклона прямой к плоскостям проекций.
11. Поверхности. Образование и классификация поверхностей. Гранные поверхности. Условия принадлежности точки и линии поверхности тела.
12. Позиционная задача. Определение линии пересечения поверхностей вращения. Метод вспомогательных концентрических сфер. Алгоритм решения.
13. Предмет и методы начертательной геометрии. Понятие об основных способах проецирования. Метод ортогонального проецирования.
14. Способы задания плоскости на эюре Монжа. Главные линии плоскости: горизонталь и фронталь. Их графические признаки.
15. Способы преобразования чертежа: способ замены плоскостей проекций, способ вращения, способ плоскопараллельного перемещения.
16. Условие принадлежности прямой линии и точки данной плоскости общего положения. Главные линии плоскости: фронталь и горизонталь.

Зачеты во 2,3 семестрах очной формы обучения и 4,5 семестрах заочной формы обучения выставляются по итогам выполнения индивидуальных заданий

#### **19.3.2 Перечень заданий для индивидуальной работы по дисциплине Инженерная графика**

**1 семестр, очная форма обучения  
3 семестр, заочная форма обучения**

**Тема Теоретические основы построения изображений пространственных объектов на плоскости**

##### Вариант 1

Задание 1. Определить координаты и построить чертеж точки  $A$ , удаленной от пл. пр.  $H$  на  $k$  мм, от пл. пр.  $W$  на  $m$  мм, от пл. пр.  $V$  на  $n$  мм.

Дано:  $k=-35; m=-10; n=20$ .

Задание 2. Построить следы прямой  $AB$  и указать, через какие четверти пространства она проходит.

Дано:  $A(60, 35, 30), B(35, 20, 10)$ .

Задание 3. Построить недостающую проекцию точки  $M$ , принадлежащей плоскости  $P(\triangle ABC)$ .

Дано:  $A(55, 10, 15), B(30, 30, 35), C(0, 5, 5), M(30, -, 20)$ .

### Вариант 2

Задание 1. Построить комплексный чертеж точки  $A$  и указать ее положение в пространстве относительно плоскостей проекций. Построить прямоугольную диметрию точки.

Дано:  $A(30, 40, -10)$ .

Задание 2. Даны прямая  $AB$  и точка  $K$ . Провести через точку  $K$  прямую параллельную прямой  $AB$ .

Дано:  $A(15, 0, 40), B(45, 30, 0), K(5, -10, -15)$ .

Задание 3. Из вершины  $A$  плоскости  $P(\triangle ABC)$  восстановить перпендикуляр произвольной длины.

Дано:  $A(55, 10, 15), B(30, 30, 35), C(0, 5, 5)$ .

## **Тема *Позиционные задачи начертательной геометрии***

### Вариант 1

Задание 1. В плоскости  $P(\triangle ABC)$  построить горизонталь на высоте 15мм от горизонтальной плоскости проекций.

Дано:  $A(55, 10, 15), B(25, 40, 50), C(5, 20, 0)$ .

Задание 2. Построить точку пересечения прямой  $AB$  с плоскостью  $P(P_V, P_H)$ .

Дано:  $A(10, 0, 10), B(50, 40, 25), P_X(40, 0, 0), P_H(35, 10, 0), P_V(40, 0, 10)$ .

Задание 3. Провести плоскость  $Q$ , параллельную плоскости  $P$  и отстоящую от нее на  $n$  мм.

Дано:  $A(100, 20, 10); B(20, 0, 35); C(65, 60, 75), n=60\text{мм}$ .

### Вариант 2

Задание 1. Через точку  $K$  провести прямую, перпендикулярную прямой  $AB$ .

Дано:  $A(45, 15, 10), B(5, 15, 30), K(40, 35, 40)$

Задание 2. Построить линию пересечения плоскостей  $Q(\triangle ABC)$  и  $P(P_V, P_H)$ ,

Дано:  $A(5, 15, 50), B(30, 25, 0), C(45, 0, 10), P_X(55, 0, 0), P_H(55, 35, 0), P_V(55, 0, 10)$ .

Задание 3. Провести плоскость  $Q$ , параллельную плоскости  $P$  и отстоящую от нее на  $n$  мм.

Дано:  $A(20, 0, 35); B(100, 20, 5); C(60, 60, 65), n=45\text{мм}$ .

## **Тема ... *Метрические задачи начертательной геометрии***

### Вариант 1

Задание 1. Определить расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ :

- 1) способом замены плоскостей проекций,
- 2) способом плоскопараллельного перемещения.

Дано:  $A(45, 25, 30), B(5, 25, 0), C(15, 0, 35)$ .

Задание 2. Определить натуральную величину треугольника  $ABC$  :

- 1) способом замены плоскостей проекций;
- 2) способом вращения.
- 3) Дано:  $A(60, 10, 0); B(45, 35, 25); C(90, 25, 35)$ .

Задание 3. Пересечь призму фронтально проецирующей плоскостью  $P$  и дать полную развертку одной из отсеченных частей.

Дано:  $P_X(10, 0, 0), P_H(10, 10, 0), P_V(55, 0, 50)$ .

### Вариант 2

Задание 1. Определить длину, угол наклона прямой  $AB$  к горизонтальной плоскости проекций  $H$ :

- 1) способом замены плоскостей проекций;
- 2) способом вращения.

Дано:  $A(45, 35, 40), B(0, 10, 0)$ .

Задание 2. . Определить натуральную величину треугольника  $ABC$  :

- 4) способом замены плоскостей проекций;

5) способом вращения.

6) Дано:  $A(30, 40, 35)$ ;  $B(75, 5, 30)$ ;  $C(60, 40, 0)$ .

Задание 3. Пересечь пирамиду фронтально проецирующей плоскостью  $P$  и дать полную развертку одной из отсеченных частей.

Дано:  $P_X(90, 0, 0)$ ,  $P_H(90, 10, 0)$ ,  $P_V(55, 0, 40)$ .

**2 семестр, очная форма обучения**  
**4 семестр, заочная форма обучения**

**Контрольная работа**

**Тема. Стандартизация в чертежном хозяйстве.**

Изучение комплекса стандартов Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Отработка навыков выполнения шрифта чертежного, знание формы начертания и размеров чертежного шрифта.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные»,

ГОСТ 2.301-68 «Форматы». ГОСТ 2.303-68 «Линии».

Задание 1: Выполнить чертежным шрифтом титульный лист для альбома чертежей по предмету «Инженерная графика».

**Тема. Основы геометрического черчения**

Изучение комплекса стандартов Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Отработка практических навыков геометрического черчения: выпуклых, вогнутых, выпукло-вогнутых сопряжений, уклона, конусности, правил штриховки материалов на разрезах.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.302-68 «Масштабы»,

ГОСТ 2.303-68 «Линии»,

ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертежные»,

ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»,

ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений»,

ГОСТ 2.104-68 «Основные надписи».

Задание 2. На одном формате А3 выполнить два чертежа: 1 – плоской детали, контуры которой содержат сопряжения прямых линий и дуг окружностей; 2 – разреза детали, имеющей уклон и конусность.

**Тема. Проекционное черчение.**

Изучение комплекса стандартов Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Отработка практических навыков проекционного черчения: правил изображения пространственных объектов на плоскости чертежа путем использования нескольких видов объекта, сочетания видов и разрезов, видов и сечений. Изучение Аксонометрических изображений.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения»,

ГОСТ 2.317-69 «Аксонометрические проекции».

Задание 3: По двум видам детали построить третий вид. Проставить размеры детали на видах. Построить аксонометрию детали согласно индивидуальному заданию.

Задание 4. По аксонометрическому чертежу вала выполнить его главный вид и характерные сечения. Для выполнения сечений вала использовать разные способы: 1 - на продолжении следа секущей плоскости, 2 - в проекционной связи с главным видом, 3 - на свободном месте чертежа.

Задание 5. Изучение совмещения в одном изображении вида и разреза детали. По двум видам детали построить третий вид с указанием размеров. Выполнить целесообразный разрез детали с использованием возможности совмещения видов и разрезов. Выполнить аксонометрию детали с разрезом.

### **Тема. Машиностроительное черчение.**

Изучение комплекса стандартов Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Отработка навыков выполнения простых сборочных чертежей с разъемными и неразъемными соединениями деталей.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.311-68 «Изображение резьбы»,

ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений»,

ГОСТ 2.313-68 «Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений»,

ГОСТ 2.315-68 «Изображения упрощенные и условные крепежных деталей»,

ГОСТ 2.316-68 «Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц».

**Задание 6:** Выполнение сборочного чертежа сварной детали с нанесением размеров. Спецификация элементов сборки.

**Задание 7.** Выполнение разъемных соединений: болтового соединения, соединения на шпильке.

Упрощения при выполнении разъемных соединений.

### **3 семестр, очная форма обучения 5 семестр, заочная форма обучения**

#### **Тема. Эскизы деталей и рабочие чертежи.**

Отработка навыков выполнения эскизов деталей, определения размеров детали с помощью измерительных инструментов: штангенциркуль, микрометр, линейка. Определение наиболее целесообразного способа изображения детали на ортогональном чертеже: количество видов, наличие сечений или разрезов.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.118-73 «Техническое предложение»,

ГОСТ 2.119-73 «Эскизный проект»,

ГОСТ 2.120-73 «Технический проект».

**Задание 8:** Выполнить эскизы двух деталей с внешней и внутренней резьбой. Выполнить ортогональные чертежи этих деталей. Выполнить наглядное изображение одной из них с вырезом 1/4 части.

#### **Тема. Сборочный чертеж, его назначение и содержание**

Изучение чертежа общего вида согласно заданию. Простановка размеров на чертежах общего вида. Ознакомление с принципом работы отдельных элементов сборки, а также с упрощениями, предусмотренными ГОСТ 2.109-73 (СТ СЭВ 858-78, СТ СЭВ 1182-78).

**Задание 9:** По чертежу общего вида механизма или устройства определить горизонтальный и вертикальный масштаб чертежа. Вычислить основные размеры тех деталей устройства, которые подлежат последующей детализации, согласно заданию преподавателя. Выбрать наиболее целесообразный способ отображения этих деталей на чертеже. Разработать эскизы деталей.

#### **Тема. Детализация сборочного чертежа.**

Разработка рабочих чертежей 4-х деталей, входящих в состав изделия. Указание допусков и посадок, шероховатостей поверхностей, покрытий и поверхностей, подлежащих термической обработке.

Нормативные документы:

ГОСТ 2.310-68 «Нанесение на чертежах обозначение покрытий, термической и других видов обработки»,

ГОСТ 2.309-73 «Обозначение шероховатостей поверхностей»,

ГОСТ 2.308-79 «Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей».

Задания 9, 10, 11, 12. Выполнить рабочие чертежи: литой детали корпуса изделия, резьбовой детали крышки, детали стержневого типа (штуцер), детали гаечного типа с выполнением аксонометрии.

**Тема. Общие сведения о компьютерной графике**

Ознакомление с программой АВТОКАД: панели инструментов, графический экран, меню команд...

Задания 13. Выполнить чертеж плоской детали на листе формата А4. Простановка размеров. Выполнение примитива основной надписи.

**19.3.3 Содержание творческих заданий (повышенной сложности) по дисциплине  
Инженерная графика**

1. Выполнить развертку поверхности геометрического тела (многогранного тела или тела вращения), усеченного плоскостью. Изготовить модель тела из плотной бумаги или цветного картона.
2. Выполнить развертки системы пересекающихся тел или тела с отверстием. Изготовить модель тела из плотной бумаги или цветного картона.
3. Выполнить развертки системы тел, установленных друг на друга и усеченных общей плоскостью. Изготовить модель тела из плотной бумаги или цветного картона.
4. Изготовить демонстрационную модель плоскостей проекций с координационной привязкой к теме «Ортогональные проекции точки».

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: *индивидуальных заданий, контрольных работ*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.