

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета
Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.0.7/р

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические
дисциплины: разработка и применение
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	32
Практические занятия, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	1
Экзамен, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	100
Самостоятельная работа, часы	116
Всего часов / зачетных единиц	216/6

Кафедра-разработчик программы: Техносферная безопасность и
производственный дизайн

Составитель: доцент Акулич В.М.

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 150306-2 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
«30» 08 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой «Техносферная безопасность
и производственный дизайн»
доктор биологических наук, доц.


А.В. Щур

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«30» 08 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

Рецензент:

БГУТ, зав. кафедрой «Прикладная механика
и инженерная графика», к.т.н.

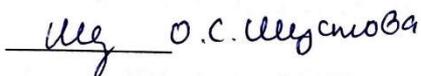
Р.А. Бондарев

Рабочая программа согласована:

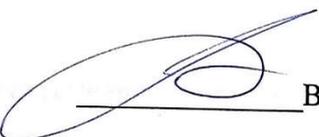
Зав. кафедрой «Технологии машиностроения»
к.т.н., доц.


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела


В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Инженерная графика» является привитие студентам навыков работы с чертежом как средством графического представления информации; конструктивно-геометрического, абстрактного и логического мышления; способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных объектов.

Инженерная графика – это первая ступень обучения студентов, на которой изучаются основные правила выполнения и оформления конструкторской документации. Полное овладение чертежом, как средством выражения технической мысли, и производственными документами, а также приобретение устойчивых навыков в черчении, которые достигаются в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования по специальности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- правила построения изображений объемных тел на плоскости;
- стандарты по оформлению чертежей.
- программные средства компьютерной графики.

уметь:

- решать пространственные задачи на плоскости;
- составлять чертежи в соответствии со стандартами ЕСКД;
- пользоваться специальной литературой и средствами компьютерной графики.

владеть:

- навыками работы с чертежом, как средством графического представления информации об изделии или процессе;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Инженерная графика» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- прикладные программы для компьютерной графики и 3D моделирования;
- детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование;
- 3D моделирование и прототипирование деталей мехатронных модулей и роботов;
- конструирование механизмов роботов и мехатронных систем;
- проектирование роботов и робототехнических систем.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут использованы при прохождении технологической (проектно-технологической) практики и преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Тема 1	Метод проекций, виды проецирования.	Понятие о центральном и параллельном проецировании. Проекция точки на две и три плоскости проекций. Прямая в системе H, V, W . Виды прямых и их проекции; следы прямой; принадлежность точки прямой. Относительные положения двух прямых. Конкурирующие точки скрещивающихся прямых.	ОПК-5
Тема 2	Метрические свойства проекций.	Метод прямоугольного треугольника. О проекциях плоских прямых углов.	ОПК-5
Тема 3	Плоскость в системе H, V, W .	Изображение плоскости на чертеже; принадлежность точки и прямой плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Проецирующие плоскости: точки, линии и фигуры в них. Задание плоскости следами и задачи на принадлежность им линий и точек. Особые линии плоскости: горизонталь, фронталь, профильная прямая, линии наибольшего наклона.	ОПК-5
Тема 4	Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.	Параллельность прямой и плоскости; двух плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью в общем случае, алгоритм решения задачи. Пересечение двух плоскостей общего положения.	ОПК-5
Тема 5	Методы преобразования чертежа.	Сущность методов вращения (вокруг проецирующей оси: нахождение натуральной величины отрезка прямой и треугольника; поворот точки	ОПК-5

		вокруг линии уровня; вращение вокруг линии уровня отрезка прямой и плоской фигуры). Сущность метода замены плоскостей проекций.	
Тема 6	Поверхности. Общие сведения.	Способы образования поверхностей. Изображение поверхности на чертеже. Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Построение их изображений по заданным определителям. Понятие порядка поверхности. Типовые поверхности второго порядка.	ОПК-5
Тема 7	Метод секущих плоскостей.	Построение линии пересечения поверхностей. Общая характеристика метода и алгоритм ее решения. Основные позиционные задачи, их формулировка. Первая главная позиционная задача.	ОПК-5
Тема 8	Метод секущих сфер.	Общая характеристика метода и алгоритм ее решения. Частные случаи сечения плоскостями поверхностей сферы, цилиндра и конуса. Построение линии пересечения проецирующей плоскости с поверхностью вращения. Вторая главная позиционная задача.	ОПК-5
Тема 9	Введение. Основные правила выполнения чертежей	Форматы, масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Нанесение размеров.	ОПК-5
Тема 10	Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения.	Основные и дополнительные виды, их расположение на чертеже. Необходимые обозначения. Простые разрезы, их классификация и расположение на чертеже. Графическое обозначение материалов в разрезах и сечениях. Сложные разрезы, их	ОПК-5

		классификация и необходимые обозначения. Сечения, их классификация и особенности выполнения.	
Тема 11	АксонOMETрические проекции.	Классификация. Сущность и основные положения аксонOMETрического проецирования.	ОПК-5
Тема 12	Соединения разъемные и неразъемные.	Соединения, их разновидности и общая характеристика. Соединения сварные, паяные и клееные, их чертежи.	ОПК-5
Тема 13	Чертежи резьбовых соединений.	Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Условное изображение и обозначение резьбы. Обозначение и изображение резьбовых соединений на чертеже. Обозначение и изображение стандартных резьбовых изделий. Специальная резьба, дюймовая, трапецеидальная, упорная, круглая, коническая.	ОПК-5
Тема 14	Соединения шпоночные и шлицевые.	Общая характеристика. Размеры и конструкции шпонок. Чертеж шпоночного соединения. Условное изображение шлицевых соединений и их элементов.	ОПК-5
Тема 15	Рабочие чертежи и эскизы деталей.	Основные требования к оформлению рабочих чертежей и эскизов деталей. Отличие рабочего чертежа от эскиза. Содержание рабочего чертежа: изображения, размеры, шероховатость поверхностей, технические требования, марка материала. Выполнение эскиза детали типа вал и зубчатое колесо.	ОПК-5
Тема 16	Заключительная.		

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины I семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа часов	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.	2	Пр. р. № 1 Введение.	2	4		
2			Пр. р. № 2 Геометрическое черчение. Выдача задания №1 «Геометрическое черчение»	2	4		
3	Тема 2. Метрические свойства проекций.	2	Пр. р. № 3 Точка и прямая в системе H, V, W. Метод прямоугольного треугольника. Прямые.	2	4	ЗИЗ №1	10
4			Пр. р. № 4 Проекция плоской фигуры. Выдача задания №2 «Проекция плоской фигуры».	2	2		
5	Тема 3. Плоскость в системе H, V, W.	2	Пр. р. № 5 Плоскость.	2	4	ЗИЗ №2	10
6			Пр. р. № 6 Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Выдача задания № 3. «Пересечение плоских фигур».	2	4		
7	Тема 4. Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.	2	Пр. р. № 7 Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.	2	4	ЗИЗ №3	10
8			Пр. р. № 8 Методы преобразования чертежа (метод вращения). Выдача задания № 4 «Метрические задачи».	2	4	ПКУ	30

Модуль 2							
9	Тема 5. Методы преобразования чертежа.	2	Пр. р. № 9 Методы преобразования чертежа (метод замены плоскостей проекций).	2	4		
10			Пр. р. № 10 Пересечение многогранников.	2	4	ЗИЗ №4	10
11	Тема 6. Поверхности. Общие сведения.	2	Пр. р. № 11 Поверхности.	2	4		
12			Пр. р. № 12 Сечение поверхности плоскостью.	2	4		
13	Тема 7. Метод секущих плоскостей.	2	Пр. р. № 13 Пересечение поверхностей. Выдача задания № 5. «Пересечение поверхностей».	2	4		
14			Пр. р. № 14 Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Работа над заданием № 5.	2	4		
15	Тема 8. Метод секущих сфер.	2	Пр. р. № 15 Пересечение поверхностей. Метод концентрических сфер. Работа над заданием № 5.	2	2		
16			Пр. р. №16 Пересечение прямой линии с поверхностью.	2	2	ЗИЗ №5	20
17			Пр. р. № 17 Ознакомление с содержанием зачетного задания по начертательной геометрии.	2		ПКУ ПА (зачет)	30 40
	Итого за семестр	16		34	58		100

II семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 9. Введение. Основные правила выполнения чертежей	2	Л. р. № 1. Знакомство с интерфейсами чертежных редакторов: AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы №1.	2	1	ЗЛР 1	5
2			Л.р.№2 Проекционное черчение. Виды. Выдача задания № 6	2	1		
3	Тема 10. Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения.	2	Л. р. № 3 Графические примитивы AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы №2.	2	1	ЗЛР 2	5
4			Л. р. №4. Проекционное черчение. Простые разрезы.	2	2		
5	Тема 11. Аксонметрические проекции.	2	Л.р.№5. Редактирование чертежа в среде AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы №3.	2	1	ЗЛР 3	5
6			Л. р. №6. Проекционное черчение. Сложные разрезы.	2	2		
7	Тема 12. Соединения разъемные и неразъемные.	2	Л. р. № 7. Штриховка в AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы № 4.	2	1	ЗЛР 4	5
8			Л. р. №8. Соединения разъемные. Выдача задания № 7.	2	2	ЗИЗ №6 ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	Тема 13. Чертежи резьбовых соединений.	2	Л. р. № 9. Редактирование свойств выбранных примитивов в AutoCAD, КОМПАС.	2	1		

			Выполнение работы №5.				
10			Л.Р.№10 Спецификация.	2	1		
11	Тема 14. Шпоночно-шлицевые соединения.	2	Л. р. № 11. Нанесение размеров в AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы №5.	2	1	ЗЛР 5	5
12			Л. р. №12. Шпоночно-шлицевые соединения.	2	2		
13	Тема 15. Рабочие чертежи и эскизы деталей.	2	Л. р. №13. Графические примитивы AutoCAD, КОМПАС. Выполнение работы №6.	2	1	ЗЛР 6	5
14			Л. р. №14. Эскиз вала. Выдача задания №8	2	2	ЗИЗ №7	10
15	Тема 16. Заключительная.	2	Л. р. №15. Эскиз зубчатого колеса (шестерни).	2	2		
16			Л. р. № 16. Шероховатость.	2	1	ЗИЗ №8	10
17			Л. р.№ 17 Ознакомление с содержанием зачетного задания по инженерной графике.	2		ПКУ	30
18 - 20					36	ПА (экзамен)	40
Итого за семестр		16		34	58		100

Принятые обозначения:

ЗИЗ – защита индивидуального задания

ЗЛР – защита лабораторной работы

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости

ПА – промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51 – 100	0 – 50

Экзамен, дифференцированный зачет:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/ п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1-16	Пр. р. №1-17	Л.р.№2,4,6,8,10,1 2,14-17	86
2	С использованием ЭВМ			Л.р.№1,3,5,7,9, 11,13	14
	ИТОГО	32	34	34	100

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	2
2	Билеты зачетных заданий	2
3	Перечень вопросов к защите индивидуальных заданий	5
4	Перечень вопросов к защите лабораторных работ	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ П / П	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<p><i>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.</i></p> <p><i>ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</i></p>			
1	Пороговый уровень	Студент показывает знание материала основных разделов дисциплины и понимает суть задаваемых по ним вопросов.	Знание методики построения ортогональных чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений, а также с учетом общих правил нанесения размеров.
2	Продвинутый уровень	Студент способен применять полученные знания для решения задач начертательной геометрии и построения чертежей.	Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей.
3	Высокий уровень	Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений.	Знание прикладных программ инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности.
<p><i>ОПК-5.2 Способен применять современные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской документации.</i></p>			

1	Пороговый уровень	Студент показывает <i>знание</i> материала единой системы конструкторской документации, основных положений инженерной графики и <i>понимает</i> суть задаваемых по ним вопросов.	Знание методов геометрического и проекционного черчения и умение их применять для построения комплексных чертежей, выполнения и оформления различных изображений на плоскости, нанесению размеров на чертежах.
2	Продвинутый уровень	Студент способен <i>анализировать</i> и <i>применять</i> полученные знания общих правил выполнения чертежей для решения задач по начертательной геометрии и инженерной графике.	Знание особенностей разработки сборочных чертежей и составления к ним спецификаций. Умение выполнять эскизы и рабочие чертежи с элементами деталей различной конфигурации с применением современных программных средств в соответствии с основными правилами и положениями единой системы конструкторской документации.
3	Высокий уровень	Студент самостоятельно проводит <i>оценку</i> и разрабатывает алгоритм выполнения чертежно-графических задач и <i>определяет</i> программные средства для их выполнения.	Знание стандартов, норм, правил и прикладных программ по инженерной графике, и их применение при разработке технической документации.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.</i>	
1. Знание методики построения чертежей и умение ее применять для выполнения различных изображений – видов, разрезов, сечений; общих правил нанесения размеров.	Защита индивидуальных заданий, вопросы к зачету и экзамену, билеты зачетных и экзаменационных заданий, защита лабораторных работ.
2. Знание особенностей сборочных чертежей разъемных и неразъемных	Защита индивидуальных заданий, вопросы к зачету и

соединений, умение составлять к ним спецификацию. Умение выполнять рабочие чертежи, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, обозначение материалов деталей.	экзамену, билеты зачетных и экзаменационных заданий, защита лабораторных работ.
3. Знание программных средств компьютерной графики, прикладных программ и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности по инженерной графике.	Защита индивидуальных заданий, вопросы к зачету и экзамену, билеты зачетных и экзаменационных заданий, защита лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка формируется следующими параметрами:

- качеством графики чертежей;
- наличием в чертежах грубых ошибок и неточностей;
- пониманием студентом применяемых методов решения чертежно-графических задач;
- сроками выполнения индивидуальных заданий.

Критерии оценки индивидуальных заданий (10 баллов) представлены в таблице:

№ п/п	Вид выполнения индивидуальных заданий	Количество баллов
1	Индивидуальное задание выполнено в срок	0,5 баллов
2	Задание выполнена правильно	3 балла
3	Индивидуальное задание не содержит грубых ошибок	0,5 баллов
4	Точное выполнение геометрических построений, соединений. Правильное оформление спецификации.	3 балла
5	Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении индивидуального задания.	3 балла
Итого		10 баллов

Критерии оценки индивидуальных заданий (20 баллов) представлены в таблице:

№ п/п	Вид выполнения индивидуальных заданий	Количество баллов
1	Индивидуальное задание выполнено в установленный срок	1 балл
2	Задание выполнена правильно	5 баллов
3	Индивидуальное задание не содержит грубых ошибок и неточностей	1 балл

4	Точное выполнение видов детали, разрезов, сечений.	10 баллов
5	Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении индивидуального задания.	3 балла
Итого		20 баллов

5.3.1 Индивидуальные задания по дисциплине.

При изучении дисциплины предусмотрено выполнение индивидуальных заданий:

I семестр	
№	Задание
1	З а д а н и е 1. Геометрическое черчение. Формат А3. Геометрические построения: сопряжения, уклон, конусность.
2	З а д а н и е 2. Проекция плоской фигуры. Формат А3. Построить две проекции плоской фигуры. Определить углы наклона ее высоты к плоскостям проекций.
3	З а д а н и е 3. Пересечение плоских фигур. Формат А3. Построить линию пересечения двух треугольников, определить видимость их сторон.
4	З а д а н и е 4. Метрические задачи. Формат А3. Выполнить 4 задачи (определение натуральной величины плоской фигуры, углов ее наклона к плоскостям проекций, расстояния от точки до плоскости, величины двугранного угла).
5	З а д а н и е 5. Пересечение поверхностей. Формат А3. Построить две проекции линии пересечения поверхностей (способ вспомогательных плоскостей, способ секущих сфер).
II семестр	
№	Задание
1	З а д а н и е 6. Проекционное черчение. Формат А3. По заданному наглядному изображению детали построить три вида, нанести размеры. Формат А3. Построить третью проекцию детали по двум данным, выполнить необходимые разрезы. Формат А3. Построить третью проекцию детали по двум данным, выполнить необходимые разрезы.
2	З а д а н и е 7. Соединения разъемные и неразъемные. Формат А3. Выполнить резьбовое упрощенное соединение болтом, винтом; соединение шпилькой по действительным размерам. Формат А4. Спецификация к листу 1. Формат А3. Соединение шпоночное и шлицевое.

3	З а д а н и е 8. Выполнение эскизов детали. Форматы А3, А4. Бумага в клетку (допускается миллиметровка). Эскизы деталей: вал, колесо зубчатое.
---	--

5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка формируется следующими параметрами:

- качеством графики чертежей;
- наличием в чертежах грубых ошибок и неточностей;
- пониманием студентом применяемых методов решения чертежно-графических задач;
- владением пакета прикладной компьютерной программы;
- сроками выполнения учебно-лабораторной работы.

Критерии оценки лабораторных работ (5 баллов) представлены в таблице:

№ п/п	Вид выполнения лабораторных работ	Количество баллов
1	Лабораторная работа выполнена в установленный срок	1 балл
2	Задание выполнено правильно	1 балла
3	Лабораторная работа не содержит грубых ошибок и неточностей	1 балл
4	Точное выполнение геометрических построений, разъемных и неразъемных соединений. Правильное оформление спецификации.	1 балла
5	Студент владением пакетами прикладных компьютерных программ при выполнении индивидуального задания.	1 баллов
Итого		5 баллов

5.5 Критерии оценки зачета

I семестр.

Зачетный билет содержит четыре задачи по начертательной геометрии - на материал 1-ой и 2-ой главной позиционной задачи, на материал метрических задач без методов преобразования чертежа и материал метрических задач с применением методов преобразования чертежа. Максимальная оценка за каждую задачу – 10 баллов. Оценка за зачет определяется как среднеарифметическое значение оценок задач.

Оценки по выполнению задачи зачетного задания приведены в таблице.

Оценка	Баллы	Виды и объемы работ по задачам
--------	-------	--------------------------------

зачтено	35-40	Задача решена правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет.
	26-34	Задача решена правильно и до конца, но имеет несколько неточностей по оформлению чертежа или решена не до конца, примерно 75%, но правильно оформлена.
	15-25	Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки.
Не зачтено	0-14	Решение отсутствует либо неверное; имеются неточности и несколько грубых ошибок.

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзаменационный билет содержит выполнение следующих двух задач:

- 1 - По заданным двум проекциям детали построить третью проекцию с выполнением простых и сложных разрезов;
- 2 - Вычертить указанное (резьбовое, шлицевое, шпоночное, сварное) соединение, нанести требуемое условное обозначение резьбы.

Максимальная оценка за каждую задачу – 20 баллов. Оценка за экзамен определяется как среднеарифметическое значение оценок задач. Оценки по выполнению задач экзаменационного задания приведены в таблице.

Оценка	Баллы	Виды и объемы работ по задаче
«Отлично»	35-40	Задачи решены правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет.
«Хорошо»	26-34	Задачи решены правильно и до конца, но имеют несколько неточностей по оформлению чертежа или решены не до конца, примерно 75%, но правильно оформлены.
«Удовлетворительно»	15-25	Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки.
«Неудовлетворительно»	0-14	Решение отсутствует либо неверное; имеются неточности и несколько грубых ошибок.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений.

СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение индивидуальных заданий;
- изучение нормативных документов;
- конспектирование;
- обзор литературы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к зачету;
- работа с рабочей тетрадью;
- работа со справочной литературой;
- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учеб. пособие / Г.В. Ефремов, С.И. Ньюкалова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 264с.	Рек. ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15
2	Инженерная 3D-компьютерная графика: учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 464с. - (Бакалавр. Прикладной курс).	Рек. МГТУ им. Н. Э. Баумана в качестве учеб. пособия для студ. вузов	30

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
-------	----------------------------	------	------------------------

1	Кувшинов, Н. С. Инженерная и компьютерная графика : учебник / Н. С. Кувшинов, Т. Н. Скоцкая. - М.: КНОРУС, 2017. - 234с. - (Бакалавриат).	-	30
2	Начертательная геометрия. Геометрическое и проекционное черчение: учебник / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 340с.	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	15
3	Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учеб. пособие для академ. бакалавриата / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 167с. – (Университеты России).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов	1
4	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учеб. пособие / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 288с.	Рек. ФГБОУ МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов	1
5	Арустамов Х. А. Сборник задач по начертательной геометрии с решениями типовых задач: учеб. пособие / Х. А. Арустамов; под ред. А. А. Чекмарева. – 10-е изд. перераб. – М.: КноРус, 2016. – 488с.	-	15
6	Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник для прикладного бакалавриата / А.А. Чекмарев. – 12-е изд. испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 381с. – (Бакалавриат. Прикладной курс).	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов	5
7	Дектярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник / В. М. Дектярев, В. П. Затыльников. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 240с. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Для студ. вузов, обучающихся по техн. спец.	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Начертательная геометрия и инженерная графика - Полоцкий ...
www.psu.by/images/stories/ISF/kaf_ngig/iarmolovich-3.pdf

Краткий курс Инженерной графики - Инженерная графика. Теория.
ngeometriya.narod.ru/teorgraf11.html

Инженерная графика машиностроительного профиля
www.bntu.by/atf-grafika.html

Инженерная графика строительного профиля
www.bntu.by/sf-grafika.html

Инженерная графика (геометрическое и проекционное черчение)
www.cherchenie.by/.../_Инженерная%20графика.pdf

Кафедра «Инженерная графика» | Гомельский государственный ...
<https://www.gstu.by/.../kafedra-inzhenernaya-grafika>

Начертательная геометрия и инженерная графика - Минский ...
mgvrk.by/system/files/lib/2.pdf

Инженерная графика - Гродненская область - Deal.by
grodenskaya-obl.deal.by/p5891998-inzhenernaya-grafika.html

Инженерная графика engineering-graphics.spb.ru

Инженерная графика. Краткий курс - Монографии...
rae.ru» Монографии» Краткий курс

Инженерная графика window.edu.ru» Библиотека. Инженерная графика

Начертательная геометрия. Инженерная графика...
Ing-Grafika.ru

Кафедра Инженерной графики :: Главная страница ig.vstu.by

Инженерная графика. Практикум per.bntu.by» Практикум

Инженерная графика » Мир книг-скачать книги бесплатно
mirknig.com»...grafika...inzhenernaya-grafika.html

YouTube — Википедия
ru.wikipedia.org» YouTube

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика / Шпоночные и шлицевые соединения» для студентов всех специальностей; 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы»; 27.03.05 «Инноватика» очной и заочной форм обучения / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 - 25с., 100 экз.
2. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика / Метрические задачи» для студентов всех специальностей; 09.03.04 «Программная инженерия»; 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы»; 27.03.05 «Инноватика» очной и заочной форм обучения / Акулич В.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 – 32с., 100 экз.
3. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Начертательная

геометрия и компьютерная графика / Геометрическое черчение» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Гобралев Н.Н., Юшкевич Н.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 – 18с., 100 экз.

4. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика / Чертеж сборочной единицы. Деталирование.» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Гобралев Н.Н., Свирепа Д.М., Юшкевич Н.М., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2018 – 43с., 60 экз.

5. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика. Проекционное черчение» для студентов всех специальностей и направлений подготовки / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2018 - 32 с., 100 экз.

6. Методические рекомендации к лабораторным работам. Часть 1 для студентов специальностей: 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»; 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Свирепа Д.М., Гобралев Н.Н., Юшкевич Н.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2017 – 32с., 75 экз.

7. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика» для студентов специальностей: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Свирепа Д.М., Гобралев Н.Н., Акулич В. М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2017 – 48с., 50 экз.

8. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Начертательная геометрия и инженерная графика / Спецификация к чертежам» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Гобралев Н.Н // Могилев: МОУВО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 - 13 с., 115 экз.

9. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика / Эскиз зубчатого колеса» для студентов всех специальностей и направлений подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» очной и заочной форм обучения / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В. // Могилев: МОУВО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 - 20 с., 115 экз.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по темам лекции № 1-16 согласно пункту 2.2.

- Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.
- Тема 2. Метрические свойства проекций.
- Тема 3. Плоскость в системе H, V, W.
- Тема 4. Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.
- Тема 5. Методы преобразования чертежа.
- Тема 6. Поверхности. Общие сведения.
- Тема 7. Метод секущих плоскостей.
- Тема 8. Метод секущих сфер.
- Тема 9. Введение. Основные правила выполнения чертежей.
- Тема 10. Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения.
- Тема 11. Аксонометрические проекции.
- Тема 12. Соединения разъемные и неразъемные.
- Тема 13. Чертежи резьбовых соединений.
- Тема 14. Шпоночно-шлицевые соединения.
- Тема 15. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
- Тема 16. Заключительная.

Мультимедийные презентации по темам практических занятий № 1-17 согласно пункту 2.2.

Пр. р. № 1 Введение.

Пр. р. № 2 Геометрическое черчение.

Пр. р. № 3 Точка и прямая в системе H, V, W

Пр. р. № 4 Проекция плоской фигуры.

Пр. р. № 5 Плоскость.

Пр. р. № 6 Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Пр. р. № 7 Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей.

Пр. р. № 8 Методы преобразования чертежа.

Пр. р. № 9 Методы преобразования чертежа (продолжение).

Пр. р. № 10 Пересечение многогранников.

Пр. р. № 11 Поверхности.

Пр. р. № 12 Сечение поверхности плоскостью.

Пр. р. № 12 Сечение поверхности плоскостью.

Пр. р. № 13 Пересечение поверхностей.

Пр. р. № 14 Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.

Пр. р. № 15 Пересечение поверхностей. Метод концентрических сфер.

Пр. р. №16 Пересечение прямой линии с поверхностью.

Пр. р. №17 Ознакомление с содержанием зачетного задания по начертательной геометрии.

Мультимедийные презентации по темам лабораторных работ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14-17.

Л.р.№2 Проекционное черчение. Виды.

Л. р. №4. Проекционное черчение. Простые разрезы.

Л. р. №6. Проекционное черчение. Сложные разрезы.

Л. р. №8. Соединения разъемные.

Л.Р.№10 Спецификация.
Л. р. №12. Шпоночно-шлицевые соединения.
Л. р. №14. Эскиз вала.
Л. р. №15. Эскиз зубчатого колеса (шестерни).
Л. р. № 16. Шероховатость.
Л. р.№ 17 Ознакомление с содержанием зачетного задания по инженерной графике.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе
КОМПАС-3D V18, AutoCAD (лицензионное программное обеспечение).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) Робототехника и робототехнические дисциплины:
разработка и применение

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения				Основание
1	Считать в следующей редакции:				Пополнение библиотечного фонда
	7.1 Основная литература				
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров	
	1	Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учеб. пособие/ Г.В. Ефремов, С.И. Нюкалова. – 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2018.-264с.	Рек. ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15	
	7.2 Дополнительная литература				
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров	
1	Кувшинов, Н. С. Инже- нерная и компьютерная графика: учебник / Н.С. Кувшинов, Т.С. Скоцкая.– М. КНОРУС, 2017.-234 с.- (Бакалавриат)	Нет грифа	30		
2	Начертательная геометрия. Геометри- ческое и проекционное черчение: учебник/ П.Н. Учаев (и др.); под общ. ред. П.Н. Учаева.- Старый Оскол: ТНТ, 2017.- 340 с.	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	15		

2	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экземпляров	Пополнение библиотечного фонда
	3	Зеленый П.В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц: учебное пособие/ П.В. Зеленый, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура; под ред. П.В. Зеленого. -М.; МН.: ИНФРА-М: Новое знание, 2019.- 128 с.- (Высшее образование; Бакалавриат).	Доп. МО РБ в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям	Электронная версия Znanium.com	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 8 от « 22 » 03 2022 г.)

Заведующий кафедрой
«Техносферная безопасность и
производственный дизайн»
Д.б.н., доцент



А.В. Щур

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
к.т.н., доцент



Д.М. Свирепа

«05» 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Технологии
машиностроения»
к.т.н., доц.



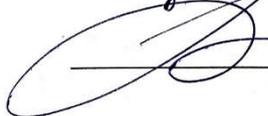
И.В. Шеменков

Ведущий библиотекарь



О.С. Ушасова

Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

«05» 05 2022 г.