

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.Б.7/Р

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

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

Кафедра-разработчик программы: Инженерная графика

Составитель: зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент Свирепа Д.М.

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 « 12 » 03 2015 г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным « 16 » 09 2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Инженерная графика» « 20 » сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой «Инженерная графика»

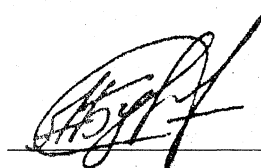


Д.М. Свирепа

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

« 23 » сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета



А.Д. Бужинский

Рецензент:

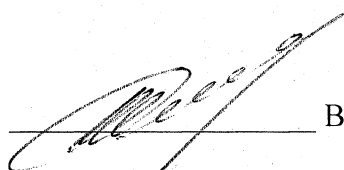
МГУП, зав. кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»,

к.т.н., доцент

Киркор Максим Александрович

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология Машиностроения»



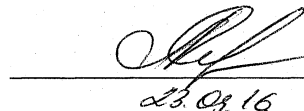
В. М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


23.09.16

О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые методы построения изображений пространственных объектов на плоскости и исследования их свойств по имеющимся чертежам.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;
- построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации.

уметь:

- решать пространственные задачи на плоскости;
- составлять чертежи в соответствии со стандартами ЕСКД;
- пользоваться литературой, относящейся к данной дисциплине.

владеть:

- навыками работы с чертежом, как средством графического представления информации об изделии или процессе.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование;
- конструирование механизмов роботов;
- проектирование роботов и робототехнических систем;
- мехатронные устройства роботов;
- технология робототезированного производства.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалифицированной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-12	способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

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
1	2	3	4
Тема 1	Метод проекций, виды проецирования. Точка и прямая в системе H, V, W .	Понятие о центральном и параллельном проецировании. Проекция точки на плоскости проекций (в 1-октанте). Построение эпюра точки по координатам. Виды прямых и их проекции; следы прямой; принадлежность точки прямой. Относительные положения двух прямых. Конкурирующие точки скрещивающихся прямых.	ОК-7
Тема 2	Метрические свойства проекций.	Метод прямоугольного треугольника. О проекциях плоских прямых углов.	ОК-7
Тема 3	Плоскость в системе H, V, W .	Изображение плоскости на чертеже; принадлежность точки и прямой плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Задание плоскости следами и задачи на принадлежность им линий и точек. Особые линии плоскости.	ОК-7
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.	ОК-7
Тема 5	Методы преобразования чертежа.	Сущность методов вращения (вокруг проецирующей оси, вокруг линии уровня). Сущность метода замены плоскостей проекций.	ОК-7
Тема 6	Поверхности. Общие сведения.	Способы образования поверхностей. Понятие определителя поверхности. Изображение поверхности на чертеже. Классификация поверхностей. Построение очерков поверхностей и нахождение проекции точек и линий, им принадлежащих.	ПК-12

1	2	3	4
Тема 7	Метод секущих плоскостей.	Пересечение поверхностей в общем случае (метод вспомогательных плоскостей).	ПК-12
Тема 8	Метод секущих сфер.	Пересечение соосных поверхностей вращения (в том числе со сферой). Построение линии пересечения двух поверхностей вращения методом концентрических сфер.	ПК-12
Тема 9	Основные правила выполнения чертежей	Форматы, масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Нанесение размеров.	ПК-12
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 классификация и необходимые обозначения. Сечения, их классификация и особенности выполнения.	ПК-12
Тема 11	Основные параметры резьбы. Классификация резьб. Условное изображение и обозначение резьбы по ГОСТ 2.311-68. Соединения разъемные и неразъемные.	Обозначение и изображение резьбового соединения на чертеже. Обозначение и изображение стандартных резьбовых деталей. Специальная резьба, дюймовая, трапецеидальная, упорная, круглая, коническая. Соединения шпоночные и шлицевые. Соединения сварные.	ПК-12
Тема 12	Основные требования к оформлению рабочих чертежей деталей. Эскизы деталей.	Отличие рабочего чертежа от эскиза. Содержание рабочего чертежа: изображения, размеры, шероховатость поверхностей, технические требования, марка материала. Выполнение эскиза типовой детали ВАЛ и ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО.	ПК-12

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины
I семестр**

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.	2	Пр.р.№ 1 Введение. Чертежные инструменты и принадлежности. Литература. Требования ЕСКД по выполнению чертежей: рамка, основная надпись, масштабы, линии, краткие сведения о шрифтах.	2	4		
2			Пр. р. №2. Геометрическое черчение. Выполнение геометрических построений (деление окружности на части, построение уклона и конусности). Построение сопряжений, простановка размеров плоских контуров. Выдача задания №1.	2	4		
3	Тема 2. Метрические свойства проекций	2	Пр. р. № 3 Проекция точки. Построение проекций точки по координатам. Проекция прямой. Следы прямой. Положения прямой. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника. Взаимные положения двух прямых.	2	4	ЗИЗ №1	10

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
4			Пр. р. № 4 Перпендикулярность двух прямых в частных случаях (теорема о проецировании прямого угла). Выдача задания № 2.	2	2		
5	Тема 3. Плоскость в системе H,V,W.	2	Пр. р. № 5 Плоскость, ее задание на чертеже. Следы плоскости. Прямые и точки в плоскости. Горизонталь, фронталь, линии наибольшего наклона к плоскостям проекций. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей.	2	4	ЗИЗ №2	10
6			Пр. р. № 6 Проецирующие плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Выдача задания № 3.	2	4		
7	Тема 4. Взаимные положения прямой и плоскости, двух плоскостей	2	Пр. р. № 7 Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей, двух прямых общего положения.	2	4	ЗИЗ №3	10

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
8			Пр. р. № 8 Методы преобразования чертежа. Вращение вокруг проецирующей прямой. Вращение вокруг линий уровня. Выдача задания № 4.	2	4	ПКУ	30
Модуль 2							
9	Тема 5. Методы преобразования чертежа.	2	Пр. р. № 9 Методы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекций, параллельное перемещение. Метрические задачи: определение расстояний и углов.	2	4		
10			Пр. р. №10 Гранные тела, точки и линии на их поверхностях. Сечение многогранника плоскостью. Пересечение многогранников. Выдача задания № 5.	2	4	ЗИЗ №4	10
11	Тема 6. Поверхности. Общие сведения.	2	Пр. р. № 11 Задание и изображение поверхностей на чертеже. Типовые поверхности второго порядка: сфера, цилиндр, конус, тор, прямой геликоид. Точки и линии на поверхностях.	2	4		

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
12			Пр. р. № 12 Частные случаи сечения поверхности плоскостью.	2	4	ЗИЗ №5	10
13	Тема 7. Метод секущих плоскостей.	2	Пр. р. № 13 Пересечение поверхностей, одна из которых проецирующая. Выдача задания № 6.	2	4		
14			Пр. р. № 14 Пересечение поверхностей, если обе – не проецирующие. Метод вспомогательных плоскостей.	2	4		
15	Тема 8. Метод секущих сфер.	2	Пр.р. № 15 Построение линии пересечения методом вспомогательных сфер.	2	2		
16			Пр.р. № 16 Пересечение прямой линии с поверхностью.	2	2	ЗИЗ №6	10
17			Пр.р.№17 Ознакомление с содержанием зачетного задания.	2		ПКУ ПА (зачет)	30 40
Итого за семестр		16		34	58		100

Псеместр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение.	2	Л.р.№1. Проекционное черчение. Основные и дополнительные виды. Их расположение на чертеже, необходимые обозначения. Работа над индивидуальным заданием.	4	2	ЗЛР№1	6
2							
3	Тема 2. Основные правила выполнения чертежей	2	Лр. р. №2. Проекционное черчение. Простые разрезы: классификация, расположение на чертеже. Необходимые обозначения и штриховка. Условности при выполнении разрезов. Местные разрезы. Соединение части вида с частью разреза. Работа над индивидуальным заданием.	4	2	ЗЛР№2	6
4							
5	Тема3. Проекционное черчение. Изображения, виды. Проекционное черчение. Разрезы, сечения.	2	Л. р. №3. Проекционное черчение. Сложные разрезы, их классификация и необходимые обозначения. Особенности при выполнении сложных разрезов. Работа над индивидуальным заданием.	4	2	ЗЛР№3	6
6							
7	Тема 4. Основные параметры резьбы. Классификация резьб.	2	Л. р. №4. Соединения, их классификация и применение. Построение линий среза на гранях гайки. Упрощенные изображения соединений болтом, винтом. Вычерчивание соединений шпилькой по действительным размерам. Заполнение спецификации сборочного чертежа на примере резьбовых соединений. Нанесение номеров позиций на чертеже.	4	4	ЗЛР №4 ПКУ	12 30
8							

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
----------	------------------------------	------	-------------------------	------	---------------------------------	--------------------------	-------------

Модуль 2							
9	Тема 5. Соединения разъемные и неразъемные. Соединения шпоночные и шлицевые.	2	Л. р. №5. Шпоночно-шлицевые соединения.	4	2	ЗЛР№5	7
10							
11	Тема 6. Соединения разъемные и неразъемные. Соединения сварные.	2	Л. р. №6. Сварные соединения.	4	2	ЗЛР№6	7
12							
13	Тема 7. Основные требования к оформлению рабочих чертежей деталей. Эскизы деталей.	2	Л. р. №7. Эскиз вала.	4	3	ЗЛР№7	8
14							
15	Тема 8. Заключительная.	2	Л.р. № 8 Эскиз зубчатого колеса (шестерни).	4	3	ЗЛР№8	8
16							
17			Л.р.№ 9 Ознакомление с содержанием и выполнением экзаменационного задания за семестр.	2	2	ПКУ	30
	Подготовка к экзамену				36	ПА (экзамен)	40
Итого за семестр		16		34	58		100

Принятые обозначения:

ЗИЗ – защита индивидуально-графического 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:

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	Традиционные		I семестр: Пр.р. №1-17	II семестр: Л.р.№1-8	68
2	Мультимедиа	I семестр: Темы 1-8 II семестр: Темы 1-8			32
	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 (экзамену)	1/1
2	Экзаменационные билеты	2
3	Билеты зачетных заданий	5
4	Графические, индивидуальные задания	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
Компетенция ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию.			
1	Пороговый уровень	Студент показывает <i>знание</i> материала основных разделов дисциплины и <i>понимает</i> 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 <i>способен применять</i> 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 и эскизы, а именно, определять с учетом технологии изготовления необходимое и достаточное количество изображений, порядок нанесения размеров, установление требуемой шероховатости поверхности, обозначение материалов деталей.
3	Высокий уровень	Студент самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет средства для получения конструкторско-технологических решений.	Знание инженерной графики и умение их применять при выполнении чертежей различной сложности.
ПК-12 способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями			
1	Пороговый уровень	Средства разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;	Владеет навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем
2	Продвинутый уровень	состав конструкторской проектной документации электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем;	Владеет навыками разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции
3	Высокий уровень	автоматизированные электроприводы для решения задач отраслей промышленности, где применяются мехатронные и робототехнические системы	Владеет навыками разработки рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
Компетенция ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию.	

1. Владеет навыками формулирования целей и задач исследования. Способен анализировать решение задачи.	Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету.
2. Знает и умеет решать поставленные задачи. Способен выполнять графические задания.	Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету.
3. Самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений	Опрос по индивидуальным графическим заданиям, вопросы к зачету.
ПК-12 способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
1. Владеет навыками формулирования целей и задач исследования. Способен анализировать решение задачи.	Защита лабораторных работ, вопросы к экзамену.
2. Знает и умеет решать поставленные задачи. Способен выполнять поставленные задачи.	Защита лабораторных работ, вопросы к экзамену.
3. Самостоятельно оценивает уровень чертежно-графических задач и определяет программные средства для получения конструкторско-технологических решений	Защита лабораторных работ, вопросы к экзамену.

5.3 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;
- сроками выполнения учебно-лабораторной работы.

Виды недоработки учебно-лабораторных работ и снимаемые за них баллы представлены в таблице

№ п/п	Вид недоработки учебно-лабораторной работы	Количество снимаемых баллов
1	Лабораторная работа выполнена позже установленного срока	1 балл за 1 неделю
2	Работа правильная, но имеется ряд замечаний по выполнению (типы линии, проstanовка размеров);	0,5 балла
3	Лабораторная работа содержит грубые ошибки и неточности: - основные виды чертежа попутаны или их недостаточно; - на изображение детали наложены изображения других деталей; - вместо разрезов приведены штриховые линии;	работа не принимается 1 балл 1 балл
4	Студент затрудняется объяснить последовательность выполнения построения.	1 балл

5.4 Критерии оценки индивидуально-графических работ

Оценка формируется следующими параметрами:

- качеством графики чертежей (особенно при ручном их исполнении);
- наличием в чертежах грубых ошибок и неточностей;
- пониманием студентом применяемых методов решения чертежно-графических задач;
- сроками выполнения индивидуально-графического задания.

Оценка за индивидуальное графическое задание определяется как среднее арифметическое значение чертежей оценок задания.

Виды недоработки индивидуально-графических заданий и снимаемые за них баллы представлены в таблице

№ п/п	Вид недоработки чертежно-графической работы	Количество снимаемых баллов
1	Работа сдана позже установленного срока	1 балл за 1 неделю
2	Работа правильная, но имеет ненадлежащую графику (чертежи грязные, линии, нечеткие, подписи неаккуратные)	0,5 балла
3	Чертежная работа содержит грубые ошибки и неточности: - основные виды чертежа попутаны или их недостаточно; - на изображение детали наложены изображения других деталей; - вместо разрезов приведены штриховые линии; - имеются ошибки по образмериванию чертежа (пересечение размерных линий и размерных чисел, дублирование размеров, недостаток размеров и др.) - неверное обозначение и образмеривание стандартных конструктивных элементов;	работа не принимается 1 балл 1 балл 1 балл в сумме

5.4.1 Графические задания и их характеристика

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. Сечение поверхности плоскостью. Формат А3. Построить проекции сечения геометрического тела плоскостью, натуральную величину фигуры сечения.
6	З а д а н и е 6. Пересечение поверхностей. Формат А3. Построить две проекции линии пересечения поверхностей (способ вспомогательных плоскостей, способ секущих сфер).

5.5 Критерии оценки экзамена / зачета

5.5.1 Критерии оценки зачета

I семестр.

Зачетный билет содержит 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. Минимальная оценка за зачет – 15 баллов, максимальная – 40 баллов.

Виды недоработок чертежей задач и снимаемые за них баллы аналогичны п. 5.4.

Оценки и выполненные объемы работ по задачам зачетного задания приведены в таблице.

Оценка	Виды и объемы работ по задачам
«Отлично»	Задача решена правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет.
«Хорошо»	Задача решена правильно и до конца, но имеет несколько неточностей по оформлению чертежа или решена не до конца, примерно 75%, но правильно оформлена.
«Удовлетворительно»	Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки.
«Неудовлетворительно»	Решение отсутствует либо неверное; имеются неточности и несколько грубых ошибок.

5.5.2 Критерии оценки экзамена

II семестр

Экзаменационный билет содержит выполнение следующих задач:

1 - По заданным двум проекциям детали построить третью с применением простых и сложных разрезов;

2- По указанному положению секущей плоскости построить наложенное и вынесенное наклонное сечение;

3 - Ответить на вопросы по выполненным чертежам.

4 - Вычертить указанное (резьбовое, шлицевое, шпоночное, сварное) соединение, нанести требуемое условное обозначение резьбы, сварного шва или шлицев;

Максимальная оценка за каждую задачу – 10 баллов. Оценка за экзамен определяется как среднеарифметическое значение оценок задач. Минимальная оценка за экзамен – 15 баллов, максимальная – 40 баллов. Виды недоработок чертежей задач и снимаемые за них баллы аналогичны п. 5.3.

Оценки и выполненные объемы работ по задачам экзаменационного билета приведены в таблице.

Экзаменационная оценка	Виды и объемы работ по задачам
«Отлично»	Задача решена правильно, полностью, с необходимыми пояснениями и построениями на чертеже, графика работы высокая. Неточностей и ошибок нет.
«Хорошо»	Задача решена правильно и до конца, но имеет несколько неточностей по оформлению чертежа или решена не до конца, примерно 75% .
«Удовлетворительно»	Решено не более 50% задачи; по решению имеются как неточности, так и грубые ошибки.
«Неудовлетворительно»	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 индивидуально-графических работ;
- изучение нормативных документов;
- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к зачету, экзамену;
- 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	Сальков, Николай Андреевич. Начертательная геометрия. Основной курс : Учебное пособие / Николай Андреевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 235 с. - ISBN 978-5-16-006755-1.	—	Электронная версия znanium.com
2	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : Учебник / Альберт Анатольевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 396 с. - ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. - ISBN 978-5-16-010353-2.	—	Электронная версия znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Беякова, Евгения Ивановна. Начертательная геометрия. Практикум : Учебное пособие / Евгения Ивановна, Петр Васильевич. - Нальчик ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2016. - 214 с. - ISBN	—	Электронная версия

	978-5-16-011555-9.		znanium.com
2	Дергач, Владимир Викторович. Начертательная геометрия / Владимир Викторович. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2982-2.	—	Электронная версия znanium.com
3	Борисенко, Ирина Геннадьевна. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение / Ирина Геннадьевна. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-7638-3010-1.	—	Электронная версия znanium.com
4	Зайцев, Юрий Александрович. Начертательная геометрия : Учебное пособие / Юрий Александрович, Игорь Петрович, Михаил Константинович. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 248 с. - ISBN 978-5-16-005325-7.	—	Электронная версия znanium.com
5	Фролов, Сергей Аркадьевич. Начертательная геометрия : Учебник / Сергей Аркадьевич. - 3 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 285 с. - ISBN 978-5-16-001849-2.	—	Электронная версия znanium.com
6	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : Учебник / Альберт Анатольевич. - 1. - Нальчик : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 396 с. - ISBN 978-5-16-010353-2.	—	Электронная версия znanium.com
7	Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по проекционному черчению : учеб. пособие / П. В. Зеленый, Е. И. Беякова ; под ред. П. В. Зеленого. - Мн. : БНТУ, 2014. - 200с. - б/п.	Допущено Мин-вом Образования РБ	1
8	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : Учебник / Альберт Анатольевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 396 с. - ISBN 978-5-16-003571-0.	—	Электронная версия znanium.com
9	Зеленый, П. В. Инженерная графика : учеб.-метод. пособие по машиностр. черчению: в 2 ч. Ч. 1 : Чертежи валов / П. В. Зеленый, С. В. Солонко ; под ред. П. В. Зеленого. - Мн. : БНТУ, 2015. - 81с. - б/п.	—	1
10	Зеленый, Петр Васильевич.		

<p>Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : Учебное пособие / Петр Васильевич, Евгения Ивановна, Ольга Николаевна. - Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-16-006951-7.</p>	<p>—</p>	<p>Электронная версия znanium.com</p>
--	----------	---

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
- Начертательная геометрия и Инженерная графика | ВКонтакте
vk.com/cherteji
- 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
grodzenskaya-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 ger.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. А.П. Смоляр, В.Л. Марченко. Методические рекомендации к практическим занятиям по выполнению индивидуально-графического задания «Метрические задачи». – Могилев: БРУ, 2015 -32 с., 70 экз.
2. И.В. Войцехович, Д.М. Свирепа, А.А. Горшкова. Методические рекомендации по выполнению аксонометрических чертежей. – Могилев: БРУ, 2015 - 22 с., 70 экз.

3.О.А. Воробьева, Ж.В. Рымкевич, Н.М. Юшкевич. Методические рекомендации по выполнению чертежей шпоночно-шлицевых соединений. – Могилев: БРУ, 2015 - 24 с., 70 экз.

4 – Д. М. Свирепа, Н. Н. Гобралев Рабочая тетрадь-клише по н/геометрии для студентов машиностроительных специальностей. – Могилев: БРУ, 2016 - 37с., 25 экз.

5 – З.М., Ловшенко, О.А. Воробьева, Л.А. Алехнович, О.Ш. Высоцкая, Л.И. Бурбо. Методические указания по выполнению задания «Разъемные соединения». – Могилев: БРУ, 2013 – 45 с., 215 экз.

6– Л. А. Алехнович, В. Л. Марченко. Методические указания по выполнению задания «Соединения трубные». - Могилев: БРУ, 2014 - 11 с., 30экз.

7 - Н. Н. Гобралев, В. Л. Марченко, Н.М. Юшкевич. Методические указания по геометрическому черчению. - Могилев: БРУ, 2012 - 18 с., 99 экз.

8 - Э.Е. Добровольская, А.Н. Чижик, А.А. Горшкова. Методические указания по выполнению эскиза вала. - Могилев: БРУ, 2012 - 23 с., 99 экз.

7.4.2 Плакаты

1 - Основная надпись, ГОСТ 2.104-68, Пр.р. р. №1, I сем.

2 - Образец титульного листа, Л.р. №1 II сем.

3 - Построение конусности и уклона, Пр. р. №2, I сем.

4, 5 - Построение сопряжений, Пр. р. №2, II сем.

6, 7,8 - Основные и дополнительные виды, Л. р. №1 II сем.

9...12 - Ортогональные проекции геометрических тел, Пр. р. №3, I сем.

13 - Простые разрезы, Л.р. №2 II сем.

14 - Графическое обозначение материалов, Л.р. №2 II сем.

15...16 - Соединение части вида с частью разреза, Л. р. №2 II сем.

17 - Сечения, Л. р. №3 II сем.

18, 19 - Сложные разрезы, Л. р. №3 II сем.

20 - Образование резьбы, виды резьбы, Л. р. №4 II сем.

21 - Обозначение стандартных резьбы, Л. р. №4 II сем.

22 - Изображение резьбы на чертежах, Л. р. №4 II сем.

23 - Виды крепежных изделий, Л. р. №4 II сем.

24- 26 - Соединение деталей болтом и шпилькой, Л. р. №5 II сем.

27-29 - Чертежи сварных соединений, Л. р. №5 II сем.

30 - Спецификация на сборочный чертеж, Л. р. №4 II сем.

31 - Порядок построения эскизов, Л. р. №6,7 II сем.

32-34 - Параметры зубчатого венца, Л. р. №8 II сем.

35 - Чертеж зубчатого колеса, Л. р. №8 II сем.

7.4.3 Мультимедийные презентации

Тема 1 «Точка и прямая в системе H, V, W »

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»

7.4.4 Пространственные модели по начертательной геометрии

- Точка в системе плоскостей H, V, W . Пр. р. №3, I сем.

- Прямая в системе плоскостей H, V, W . Пр. р. №3, I сем.

- Метод прямоугольного треугольника. Пр. р. №3, I сем.

- Плоскость в системе плоскостей H, V, W. Пр. р. №5,6, I сем.
Позиционные задачи на плоскости.
- Линия наибольшего наклона плоскости. Пр. р. №5, I сем.
- Пересечение линии с поверхностью. Пр. р. №7, I сем.
- Метод вращения вокруг линии уровня. Пр. р. № 8, I сем.
- Метод замены плоскостей проекций. Пр. р. № 9, I сем.
- Каркасы поверхностей. Пр. р. №10, 11, 12, 13 I сем.

7.4.5 Инструмент для измерения и контроля

Используется на лабораторных занятиях №7,8 Псеместра.

- 1 - Штангенциркуль; 2 - Резьбомер; 3 - Радиусомер;
- 4 - Микрометр; 5 - Комплект образцов шероховатости.

7.4.6 Детали и узлы для эскизирования и детализовария

Используются на лабораторных занятиях №7,8 Псеместра.

- 1 – Типовая деталь «ВАЛ»; 2 – Типовая деталь «Шестерня»

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА


направлению подготовки 15. 03. 06 Мехатроника и робототехника
на 2018-2019 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения			Основа- ние
1	Считать в следующей редакции: 7.2 Дополнительная литература			Попол- нение библио- течного фонда.
1	Зеленый, П.В. Инженерная графика: учеб.-метод. пособие по машиностр. черчению: в 2 ч. Ч. 1: Чертежи валов/ П.В. Зеленый, С. В. Солонко; под ред. П. В. Зеленого.- Мн.: БНТУ, 2015.-81с. – б/п.	Рек. УМО по образованию в обл. трансп. и трансп. деятельности	1	
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	
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	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, 2016. – 264с.	Рек. ФГБОУ МГТУ «Станкин» в качестве учеб. пособия для студ. вузов	1	
5	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	
6	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	
7	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	

8	Дектярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник / В. М. Дектярев, В. П. Затыльникова. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2016. – 240с. – (Высшее образование: Бакалавриат).	Для студ. вузов, обучающихся по техн. спец.	5	
9	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	
<p>7.4.1 Методические рекомендации</p> <p>1. Методические указания к практическим занятиям по выполнению индивидуально-графического задания «Метрические задачи» для студентов технических специальностей / Смоляр А.П., Марченко В.Л. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2015 -32 с., 70 экз.</p> <p>2. Методические указания к практическим занятиям по выполнению аксонометрических проекций / Свирепа Д.М., Войцехович И.В., Горшкова А.А. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2015 - 32 с., 70 экз.</p> <p>3. Методические указания к практическим занятиям по выполнению чертежей шпоночно-шлицевых соединений для студентов машиностроительных специальностей / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В., Юшкевич Н.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2015 - 32 с., 70 экз.</p> <p>4. 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.</p> <p>5. 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 / Свирепа Д.М., Гобралев Н.Н., Юшкевич Н.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2018 – 32с., 60 экз.</p> <p>6. 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.</p> <p>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.</p>				Сводный план изданий Пр. № 5 от 20.12.16, Пр. № 5 от 27.12.17


РАБОЧАЯ программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная графика» (протокол №_9_ от _07.03.2018 г.)

Заведующий кафедрой:
Канд. техн. наук, доцент



Д.М. Свирепа

УТВЕРЖДАЮ
Декан машиностроительного факультета


Канд. техн. наук, доцент
«26» 04 _____ 2018 г.


В.А. Попковский

Согласовано
зав. каф. ТМ


В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская