
МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Естественнонаучный институт

Кафедра «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная
графика»

Утверждено на заседании кафедры
«Начертательная геометрия, инженерная и
компьютерная графика»
« 28 » декабря 2020 г., протокол № 5
Заведующий кафедрой



Н.Н. Бородкин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Начертательная геометрия и инженерная графика»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по направлению подготовки

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические комплексы
с направленностью (профилем)**

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и
оборудование**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 230501-01-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик:



Лобанова С.В. доц., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является развитие пространственного мышления; формирование способности к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей конкретных геометрических объектов, знаний и умений оформления чертежей и документации; углубление знаний о методе проекций и областях его применения, о стандартах комплекса ЕСКД.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления;
- использование современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий, производств;
- овладение навыками работы с технической и справочной литературой.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 и 2 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД (код компетенции – ОПК-1, индикатор – ОПК-1.1);

Уметь:

- 1) выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию (код компетенции – ОПК-1, индикатор – ОПК-1.2);

Владеть:

- 1) навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов (код компетенции – ОПК-1, индикатор – ОПК-1.3);
- 2) навыками конструирования типовых деталей и их соединений (код компетенции – ОПК-1, индикатор – ОПК-1.3);
- 3) навыками оформления нормативно-технической документации (код компетенции – ОПК-1, индикатор – ОПК-1.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э	3	108	16	32	-	-	2	0,25	57,75
3	ДЗ	4	144	16	48	-	-	-	0,25	79,75
Итого	-	7	252	32	80	-	-	2	0,5	137,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Введение. Предмет начертательной геометрии. Начертательная геометрия как теоретическая база для составления чертежа. Предмет и метод начертательной геометрии. Методы проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования. Ортогональное проецирование геометрических фигур. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Комплексный чертеж точки.
2	Комплексный чертеж прямой линии. Прямые общего положения. Прямые частного положения: уровня и проецирующие. Деление отрезка в данном отношении. Определение натуральной величины отрезка общего положения. Взаимное положение прямых.
3	Комплексный чертеж плоскости. Плоскости общего положения. Способы задания плоскости. Плоскости частного положения: проецирующие и плоскости уровня. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Позиционные задачи. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости.
4	Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения: вращения вокруг проецирующих осей; плоскопараллельного движения; вращения вокруг линии уровня.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Кривые линии. Поверхности. Их приложение в технике. Плоские и пространственные кривые линии. Цилиндрическая винтовая линия. Поверхности. Основные понятия и определения. Классификация поверхностей. Многогранники. Линейчатые поверхности. Циклические поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Касательные линии и плоскости к поверхности.
6	Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Пересечение многогранников плоскостью. Пересечение поверхностей вращения плоскостью. Пересечение поверхностей с прямой линией. Определение видимости прямой.
7	Взаимное пересечение поверхностей. Способ вспомогательных плоскостей. Способ вспомогательных сфер. Особые случаи пересечения поверхностей вращения второго порядка. Теорема Монжа. Построение разверток поверхностей. Основные аналитические способы. Способ триангуляции (треугольников). Способ нормального сечения. Способ раскатки.
8	Аксонметрические проекции. Основные понятия и определения. Обратимость аксонометрического чертежа. Виды аксонометрических проекций. Теорема Польке. Определение натурального масштаба и направления аксонометрического проектирования. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции ГОСТ 2.317-2011.
<i>2 семестр</i>	
1	<p>Введение. Задачи технического проектирования</p> <p>Единая система конструкторской документации (ЕСКД)</p> <p>Правила оформления чертежей. ГОСТы ЕСКД: ГОСТ 2.104 – 2006, 2.301-68, 2.302 – 68, 2.303 – 68, 2.304 – 81</p> <p>Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей.</p> <p>Изображения – виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305 – 2008</p> <p>Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.306 – 68</p> <p>Нанесение размеров и предельных отклонений. ГОСТ 2.307 – 2011.</p>
2	<p>Соединения.</p> <p>Условности, применяемые при выполнении машиностроительных чертежей. Значение условных обозначений и изображений</p> <p>Изображения и обозначения элементов деталей.</p> <p>Выносные элементы.</p> <p>Условности и упрощения.</p> <p>Резьба и резьбовые детали. Образование резьбы. Разновидности резьбы..</p> <p>Изображение и обозначение резьбы. ГОСТ 2.311 – 68. Изображение резьбы.</p> <p>Разъемные соединения. Соединения деталей болтом. Соединение деталей шпилькой.</p> <p>Соединение деталей винтом. Соединение труб. Соединение деталей шпонкой. Соединения шлицевые. Соединения деталей штифтами.</p>
3	Неразъемные соединения. Сварные соединения. ГОСТ 2.312 – 72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. ГОСТ 2.313 – 82. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
4	Виды изделий и их составные части. ГОСТ 2.101 – 2009 Виды изделий. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102 – 2013 Виды и комплектность конструкторской документации.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов и технических рисунков деталей механизмов. Последовательность выполнения. ГОСТ 2.125-2008 Правила выполнения эскизных конструкторских документов.
6	Сборочный чертеж изделий и чертеж общего вида. Изображение сборочных единиц. Чтение сборочного чертежа. Упрощения, допускаемые в сборочных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.109 – 73, п.п. 3.1.5. и ГОСТ 2.315 – 81. Спецификация изделий. ГОСТ 2.106 – 96 Текстовые документы. Правила выполнения чертежей деталей общего вида ГОСТ 2.109 – 73. Основные требования к чертежам.
7	Компьютерная графика. Инструментальные и программные средства компьютерной графики. Технические средства машинной графики. Программные средства машинной графики.
8	Работа с графическими редакторами и пакетами Выполнение рабочего чертежа в системах AutoCAD или КОМПАС. Нанесение размеров. Нанесение надписей и обозначений.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	Тема «Общие требования к оформлению чертежей» Объем графических и домашних работ в семестре. Сроки выполнения и сдачи работ. Требования при проведении итогов текущей и промежуточной аттестации. Рекомендации по оформлению чертежа. ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи. ГОСТ 2.304-81 - Шрифты чертежные. Тема «Геометрические построения» Цель, содержание, выдача домашнего задания «Геометрические построения». Рекомендации по выполнению работы. Тема «Геометрические построения». Деление окружности на равные части, построение правильных многоугольников. Деление окружности на равные части и построение правильных вписанных многоугольников. Построение правильных многоугольников по данной стороне. Построение правильных многоугольников, описанных около окружности. Тема: «Геометрические построения». Сопряжения, общие положения. Построение касательных и касание окружностей. Сопряжения с помощью дуги окружности.
2	Тема: «Проекция прямых и их отрезков». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Проекция прямых и их отрезков». Рекомендации по выполнению работы. Проекция точки. Проекция прямой линии. Взаимное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые.
3	Решение задач на тему «Проекция прямых и их отрезков». Пример выполнения работы «Проекция прямых и их отрезков».
4	Выполнение работы «Проекция прямых и их отрезков»

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5	Тема занятия “Перпендикулярность геометрических элементов”. Цель, содержание, выдача домашнего задания “Перпендикулярность геометрических элементов”. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Перпендикулярность геометрических элементов. Главные линии плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Перпендикулярные плоскости. Перпендикулярные прямые. Рекомендации по выполнению работы.
6	Решение задач на тему «Перпендикулярность геометрических элементов». Пример выполнения работы на тему «Перпендикулярность геометрических элементов».
7	Выполнение работы на тему «Перпендикулярность геометрических элементов».
8	Тема «Пересечение поверхностей плоскостью». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхности плоскостью». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение поверхностей плоскостью. Методы преобразования чертежа.
9	Решение задач на тему «Пересечение поверхностей плоскостью». Пример выполнения работы на тему «Пересечение поверхностей плоскостью».
10	Выполнение работы на тему «Пересечение поверхностей плоскостью».
11	Тема «Пересечение поверхностей». Тема занятия, цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхностей». Рекомендации по выполнению работы.
12	Тема «Пересечение поверхностей». Методы построения линии пересечения поверхностей.
13	Тема «Пересечение поверхностей». Построение разверток поверхностей.
14	Решение типовых задач по теме «Пересечение поверхностей»
15	Пример выполнения работы на тему «Пересечение поверхностей».
16	Выполнение работы на тему «Пересечение поверхностей».
2 семестр	
1	Тема «Проекционное черчение». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Проекционное черчение». Рекомендации по выполнению работы.
2	Тема «Проекционное черчение». Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305-2008
3	Тема «Проекционное черчение». Простановка размеров на чертеже ГОСТ2.307-2011.
4	Тема «Проекционное черчение». Построение аксонометрии ГОСТ2.317-2011
5	Выполнение работы на тему «Проекционное черчение».
6	Тема «Разъемные и неразъемные соединения». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Разъемные и неразъемные соединения». Рекомендации по выполнению работы. Резьбы. Типы резь. Изображение резьб на чертежах.
7	Тема «Разъемные и неразъемные соединения». Резьбовые крепёжные детали. Резьбовые соединения труб. Неразъемные соединения.
8	Выполнение работы на тему «Разъемные и неразъемные соединения».

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
9	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Цель, содержание, выдача задания по теме «Выполнение эскизов деталей механизма с натуры». Рекомендации по выполнению работы.
10	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Цель, содержание, выдача задания по теме «Выполнение рабочих чертежей 4-х деталей с аксонометрией корпуса по сборочному чертежу 1-ой степени сложности». Рекомендации по выполнению работы.
11	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Детализирование сборочных чертежей и чертежей общего вида. Чтение сборочного чертежа и чертежа общего вида. Пример чтения чертежа общего вида сборочной единицы. Справочно-технические данные для оформления конструкторской документации. Терминология. Наименования деталей. Обозначение материалов. Элементы деталей.
12	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
13	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
14	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
15	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение технических рисунков деталей механизма.
16	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Обмер деталей механизма, простановка размеров на эскизах. Оформление работы, заполнение основных надписей.
17	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». Цель, содержание, выдача задания по теме «Сборочный чертеж. Спецификация». Рекомендации по выполнению работы.
18	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». «Виды изделий и их составные части. Виды и комплектность конструкторской документации. Чертеж детали, сборочный чертеж и чертеж общего вида. Последовательность выполнения. Спецификация изделий».
19	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТы ЕСКД: ГОСТ 2.101-... Виды изделий. ГОСТ 2.102-... Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы.
20	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТ 2.109-... Правила выполнения чертежей деталей общего вида.
21	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». Чтение сборочного чертежа. Упрощения, допускаемые в сборочных чертежах в соответствии
22	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТ 2.315-.... Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
23	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». Оформление сборочного чертежа. Составление спецификации.
24	Работа с графическими редакторами и пакетами. Выполнение рабочего чертежа в системах AutoCAD или КОМПАС. Нанесение размеров. Нанесение надписей и обозначений.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
1 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение ГР
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
2 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение ГР
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение задания №1	3
		Выполнение задания №2	3
		Выполнение задания №3	3
		Контрольная работа №1	2
		Контрольная работа №2	2
		Контрольная работа №3	2
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение задания № 4	3
		Выполнение графической работы	6
		Контрольная работа №4	2
		Контрольная работа №5	2
		Контрольная работа №6	2
		Подготовка реферата	5
Итого		30	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение практических занятий	10
		Выполнение задания №1	5
		Выполнение задания №2	5
		Контрольная работа №1	5
		Контрольная работа №2	5
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение практических занятий	10
		Выполнение задания № 4	3
		Выполнение задания №3	3
		Выполнение графической работы	8
		Контрольная работа №3	3
		Контрольная работа №4	3
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
 - учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, а так же ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном, колонками (лекционные занятия);

- компьютерный класс и специализированная аудитория, оснащенная чертежными столами, демонстрационными плакатами, доской для написания мелом (практические занятия).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

(Наличие указываемых изданий в библиотеке ТулГУ или в ЭБС ТулГУ обязательно)

7.1 Основная литература

1. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А.А.Чекмарев .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшее образование, 2006 .— 471 с. : ил. — (Основы наук) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9692-0090-5.
2. Короев, Ю. И. Начертательная геометрия : учебник / Ю. И. Короев .— 3-е изд., стер — Москва : Кнорус, 2011 .— 422 с. : ил. — (Специальность "Архитектура") .— Библиогр.: с. 415 .— Предм. указ.: с. 416-418 .— ISBN 978-5-406-00571-2.
3. Бородкин Н.Н, Лобанова С.В., Васина Н.В, Покровский Ю.Ю., Бондарь Р.В. Разработка конструкторской документации /Н.Н.Бородкин и др. – 2-е изд., перераб и доп.. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - 197с.- Библиогр.в конце кн. -ISBN 978-5-76789-2797-5.

7.2 Дополнительная литература

1. Бородкин Н.Н., Васина Н.В., Лобанова С.В. «Основы черчения и технического рисунка»: учеб. пособие. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 169 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2016063009535822684500006882>
2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия: учебник для вузов / С. А. Фролов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Инфра-М, 2013. — 285 с. — ISBN 978-5-16-001849-2
3. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD: учебное пособие для вузов / А.Л. Хейфец. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 336с.: ил. — (Учебное пособие). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-94157-591-2
4. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2012. — 472 с.: ил. — (Бакалавр) — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-9916-1764-2

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- .- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D;
5. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Полнотекстовая база данных ГОСТ (ГОСТ, ГОСТ Р).

В рабочую программу дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» внесены изменения и дополнения, утвержденные на заседании кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

от «___» _____ 20__ г., протокол № _____