

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественнонаучный  
Кафедра «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Начертательная геометрия, инженерная и  
компьютерная графика»  
« 17 » 01 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Н.Н. Бородкин  
|

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Начертательная геометрия/**  
**Начертательная геометрия и инженерная графика - 1»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы прикладного бакалавриата**

по направлению подготовки  
**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

с направленностью (профилем)

**Мехатроника**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150306-01-20

Тула 2020 год

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

**Разработчик(и):**

Васина Н.В., доцент, к.т.н.  
\_\_\_\_\_  
(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 семестре.

## **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 – ПК-12);
- 2) этапы разработки конструкторской документации (код компетенции – ОПК-3);

### **Уметь:**

- 1) выполнять чертежи и другую конструкторскую документацию (код компетенции – ОПК-3);
- 2) читать чертежи и другую конструкторскую документацию (код компетенции – ПК-12);

### **Владеть:**

- 1) навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов (код компетенции – ОПК-3);
- 2) навыками оформления нормативно-технической документации (код компетенции – ПК-12).

## **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										
1	Э	3	108	16	32	-	-	2	0,25	57,75
<b>Итого</b>	-	3	108	16	32	-	-	2	0,25	57,75

Условные сокращения: Э – экзамен.

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>1 семестр</b>	
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. Комплексный чертеж прямой линии. Прямые общего положения. Прямые частного положения: уровня и проецирующие.
2	Деление отрезка в данном отношении. Определение натуральной величины отрезка общего положения. Взаимное положение прямых. Комплексный чертеж плоскости. Плоскости общего положения. Способы задания плоскости. Плоскости частного положения: проецирующие и плоскости уровня.
3	Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Метрические задачи. Перпендикулярность геометрических элементов. Теорема о проецировании прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Взаимная перпендикулярность двух плоскостей. Взаимная перпендикулярность двух прямых
4	Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения: вращения вокруг проецирующих осей; плоскопараллельного движения; вращения вокруг линии уровня.
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.

№ п/п	Темы лекционных занятий
6	Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхностей 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.
8	Построение разверток поверхностей. Основные аналитические способы. Способ триангуляции (треугольников). Способ нормального сечения. Способ раскатки. Аксонометрические 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.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>1 семестр</b>	
1	Тема «Вводное занятие». Организация работ в аудитории. Объем графических и домашних работ в семестре. Сроки выполнения и сдачи работ. Требования при проведении итогов текущей и промежуточной аттестации. Рекомендации по оформлению чертежа ГОСТы: ГОСТ 2.301-68 Форматы. ГОСТ 2.302-68 Масштабы. ГОСТ 2.303-68 Линии. ГОСТ 2.304-81 Шрифт чертежный. ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи.
2	Тема «Геометрические построения». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Геометрические построения». Рекомендации по выполнению работы. Построение вписанных многоугольников. Построение сопряжений.
3	Тема «Геометрические построения». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Геометрические построения». Рекомендации по выполнению работы. Построение вписанных многоугольников. Построение сопряжений.
4	Тема «Проекция прямых и их отрезков». Проекция точки. Проекция прямой линии. Взаимное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Выполнение работы «Проекция прямых и их отрезков».
5	Тема «Проекция прямых и их отрезков». Проекция точки. Проекция прямой линии. Взаимное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Выполнение работы «Проекция прямых и их отрезков».
6	Тема «Проекция прямых и их отрезков». Проекция точки. Проекция прямой линии. Взаимное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые. Выполнение работы «Проекция прямых и их отрезков».

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
7	Тема «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Перпендикулярность геометрических элементов. Главные линии плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Перпендикулярные плоскости. Перпендикулярные прямые. Примеры решения задач на перпендикулярность.
8	Тема «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Перпендикулярность геометрических элементов. Главные линии плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Перпендикулярные плоскости. Перпендикулярные прямые. Примеры решения задач на перпендикулярность.
9	Тема «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Позиционно-метрическая задача на перпендикулярность». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей. Перпендикулярность геометрических элементов. Главные линии плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Перпендикулярные плоскости. Перпендикулярные прямые. Примеры решения задач на перпендикулярность.
10	Тема «Пересечение поверхностей плоскостью». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхности плоскостью». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение поверхностей плоскостью. Методы преобразования чертежа. Решение типовых задач по теме.
11	Тема «Пересечение поверхностей плоскостью». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхности плоскостью». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение поверхностей плоскостью. Методы преобразования чертежа. Решение типовых задач по теме.
12	Тема «Пересечение поверхностей плоскостью». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхности плоскостью». Рекомендации по выполнению работы. Пересечение поверхностей плоскостью. Методы преобразования чертежа. Решение типовых задач по теме.
13	Пересечение прямой с поверхностью. Решение задач
14	Тема «Пересечение поверхностей». Тема занятия Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхностей». Рекомендации по выполнению работы. Рекомендации по выполнению работы «Пересечение поверхностей». Методы построения пересечения линии поверхностей. Решение типовых задач по теме.
15	Тема «Пересечение поверхностей». Тема занятия Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхностей». Рекомендации по выполнению работы. Рекомендации по выполнению работы «Пересечение поверхностей». Методы построения пересечения линии поверхностей. Решение типовых задач по теме.
16	Тема «Пересечение поверхностей». Тема занятия Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхностей». Рекомендации по выполнению работы. Рекомендации по выполнению работы «Пересечение поверхностей». Методы построения пересечения линии поверхностей. Решение типовых задач по теме.

#### 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
<b>1 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Выполнение графической работы
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	
<b>1 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение задания №1	4
		Выполнение задания №2	4
		Контрольная работа №1	4
		Контрольная работа №2	3
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение задания №3	3
		Выполнение графической работы	6
		Контрольная работа №3	2
		Контрольная работа №4	2
		Контрольная работа №5	2
		Подготовка реферата	5
Итого	30		
Промежуточная аттестация	Экзамен	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)**

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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 также 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)**

#### **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. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по теме «Геометрические построения». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 77 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511111752687300001611>

3. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для практических занятий, самостоятельной работы студентов, выполнения графической работы по теме «Пересечение поверхностей плоскостью». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 22 стр. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/201903141049476904660001250>
4. Васина Н.В., Лобанова С.В. Перпендикулярность геометрических элементов: учеб. пособие. – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 69 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511150779253700005116>
5. Васина Н.В., Лобанова С.В. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 57 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022510272387515300004587>
6. Короев, Ю. И. Начертательная геометрия: учебник / Ю. И. Короев. — 3-е изд., стер. — Москва: Кнорус, 2013. — 423 с. — ISBN 978-5-406-03181-0
7. Королёв, Ю. И. Начертательная геометрия и графика: для бакалавров и специалистов: учебное пособие для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. — Москва [и др.]: Питер, 2013. — 186 с. : ил. — (Учебное пособие) (Стандарт третьего поколения). — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-496-00016-1
8. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий по теме «Вводное занятие». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 22 стр.
9. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031410414300171500001525>
10. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по теме «Основные рекомендации по оформлению чертежа». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 22 стр. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031411053561416200008060>
11. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Пересечение поверхностей». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 23 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511214738289900003407>
12. 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
13. 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
14. 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).