

МИНОБРНАУКИ 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»
«17 » января 2020 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Н.Н. Бородин

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

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
с направленностью (профилем)
Технология машиностроения**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150305-02-20

Тула 2020 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

Учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части учебного цикла – Б22 Профессиональный цикл.

Для успешного освоения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные предшествующей дисциплиной образовательной программы «Основы черчения и технический рисунок».

Знания, умения и владения, сформированные при изучении данной учебной дисциплины, необходимы для успешного освоения последующих дисциплин:

Для направления:

«Техническая механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электротехника и электроника», «Основы проектирования».

Дисциплина изучается в 1 и 2 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) *и индикаторами их*, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1. основные положения начертательной геометрии (ОК-5);
2. основные положения машиностроительного черчения, способы построения чертежей деталей любой сложности с необходимыми видами и сечениями (ОПК-5).

Уметь:

1. читать чертежи деталей и сборочных единиц (ОК-5);
2. работать с нормативно-технической и справочной документацией в области стандартизации выполнять чертежи деталей и элементов конструкций, (ОПК-5).

Владеть:

1. методами компьютерной графики (ОК-5);
2. методами построения чертежей деталей любой сложности с применением графических редакторов, методами выполнения трехмерных моделей объектов, используя средства компьютерной графики (ОПК-5).

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	32	32	-	-	2	0,25	41,75
2	ЗЧ	3	108	-	64	-	-	2	0,1	41,9
Итого	–	6	216	32	96	-	-	4	0,35	83,65

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
1 семестр	
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	АксонOMETрические 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.
3	Комплексный чертеж прямой линии. Прямые общего положения. Прямые частного положения: уровня и проецирующие.

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	Деление отрезка в данном отношении. Определение натуральной величины отрезка общего положения. Взаимное положение прямых.
5	Комплексный чертеж плоскости. Плоскости общего положения. Способы задания плоскости. Плоскости частного положения: проецирующие и плоскости уровня. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости.
6	Позиционные задачи. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой и плоскости.
7	Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций.
8	Способ вращения: вращения вокруг проецирующих осей; плоскопараллельного движения; вращения вокруг линии уровня.
9	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.
10	Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Пересечение многогранников плоскостью.
11	Пересечение поверхностей вращения плоскостью.
12	Пересечение поверхностей с прямой линией. Определение видимости прямой.
13	Взаимное пересечение поверхностей. Способ вспомогательных плоскостей.
14	Способ вспомогательных сфер.
15	Особые случаи пересечения поверхностей вращения второго порядка. Теорема Монжа.
16	Построение разверток поверхностей. Основные аналитические способы. Способ триангуляции (треугольников). Способ нормального сечения. Способ раскатки.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	«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.
2	«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.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3	«Геометрические построения». Сопряжения, общие положения. Построение касательных и касание окружностей. Сопряжения с помощью дуги окружности.
4	Тема: «Проекции прямых и их отрезков». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Проекции прямых и их отрезков». Рекомендации по выполнению работы. Проекция точки. Проекция прямой линии. Взаимное положение прямых. Параллельные прямые. Пересекающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые.
5	Решение задач на тему «Проекция прямых и их отрезков»
6	Пример выполнения работы «Проекция прямых и их отрезков».
7	Выполнение работы «Проекция прямых и их отрезков»
8	«Перпендикулярность геометрических элементов». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Перпендикулярность геометрических элементов». Рекомендации по выполнению работы.
9	«Перпендикулярность геометрических элементов». Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение плоскостей.
10	Тема занятия «Перпендикулярность геометрических элементов». Перпендикулярность геометрических элементов. Главные линии плоскости. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Перпендикулярные плоскости. Перпендикулярные прямые.
11	Решение задач на тему «Перпендикулярность геометрических элементов».
12	Пример выполнения работы на тему «Перпендикулярность геометрических элементов».
13	Выполнение работы на тему «Перпендикулярность геометрических элементов».
14	«Пересечение поверхностей плоскостью». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхности плоскостью». Рекомендации по выполнению работы.
15	«Пересечение поверхностей плоскостью». Пересечение поверхностей плоскостью. Методы преобразования чертежа.
16	Решение задач на тему «Пересечение поверхностей плоскостью».
17	Пример выполнения работы на тему «Пересечение поверхностей плоскостью».
18	Выполнение работы на тему «Пересечение поверхностей плоскостью».
19	«Пересечение поверхностей». Тема занятия, цель, содержание, выдача домашнего задания «Пересечение поверхностей». Рекомендации по выполнению работы.
20	«Пересечение поверхностей». Методы построения линии пересечения поверхностей.
21	«Пересечение поверхностей». Построение разверток поверхностей.
22	Решение типовых задач по теме «Пересечение поверхностей»
23	Пример выполнения работы на тему «Пересечение поверхностей».
24	Выполнение работы на тему «Пересечение поверхностей».
2 семестр	
1	«Проекционное черчение». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Проекционное черчение». Рекомендации по выполнению работы.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2	«Проекционное черчение». Изображения – виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305-2008
3	Тема «Проекционное черчение». Простановка размеров на чертеже ГОСТ2.307-2011.
4	«Проекционное черчение». Построение аксонометрии ГОСТ2.317-2011
5	Выполнение работы на тему «Проекционное черчение».
6	«Разъемные и неразъемные соединения». Цель, содержание, выдача домашнего задания «Разъемные и неразъемные соединения». Рекомендации по выполнению работы.
7	Тема «Разъемные и неразъемные соединения». Резьбы. Типы резь. Изображение резьб на чертежах.
8	«Разъемные и неразъемные соединения». Резьбовые крепёжные детали.
9	«Разъемные и неразъемные соединения». Резьбовые соединения труб.
10	«Разъемные и неразъемные соединения». Неразъемные соединения.
11	Выполнение работы на тема «Разъемные и неразъемные соединения».
12	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Цель, содержание, выдача задания по теме «Выполнение эскизов деталей механизма с натуры». Рекомендации по выполнению работы.
13	«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.
14	«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.
15	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Справочно-технические данные для оформления конструкторской документации
16	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Терминология. Наименования деталей.
17	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Обозначение материалов.
18	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Элементы деталей.
19	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
20	Тема «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
21	Т «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение эскизов деталей механизма с натуры.
22	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение технических рисунков деталей механизма.
23	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Выполнение технических рисунков деталей механизма.

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
24	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Обмер деталей механизма, простановка размеров на эскизах, заполнение основных надписей.
25	«Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей». Обмер деталей механизма, простановка размеров на эскизах. Оформление работы, заполнение основных надписей.
26	«Сборочный чертеж. Спецификация». Цель, содержание, выдача задания по теме «Сборочный чертеж. Спецификация». Рекомендации по выполнению работы.
27	«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».
28	«Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТы ЕСКД: ГОСТ 2.101-... Виды изделий. ГОСТ 2.102-... Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы.
29	Тема «Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТ 2.109-... Правила выполнения чертежей деталей общего вида.
30	«Сборочный чертеж. Спецификация». Чтение сборочного чертежа. Упрощения, допускаемые в сборочных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.109-...
31	«Сборочный чертеж. Спецификация». ГОСТ 2.315-.... Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.
32	«Сборочный чертеж. Спецификация». Оформление сборочного чертежа. Составление спецификации.

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 РГР
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
2 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2	Выполнение РГР
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
1 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 расчетно-графической работы	6
		Контрольная работа №4	2
		Контрольная работа №5	2
		Контрольная работа №6	2
		Подготовка реферата	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
2 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 практически занятий	10
		Выполнение задания № 4	3
		Выполнение задания №3	3

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение расчетно-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	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 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. 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/2019031410494769046600001250>
4. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Рабочие чертежи и эскизы. Составление эскизов и рабочих чертежей зубчатых колес, реек, червяков, и звездочек». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2016, – 34 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2016042813445696697700009884>
5. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Сборочный чертеж. Спецификация». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 24 стр. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031410583942405200008300>
6. Васина Н.В., Лобанова С.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Сложные разрезы». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 39 стр. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031410340949896800004619>
7. 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>
8. 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>
9. Короев, Ю. И. Начертательная геометрия: учебник / Ю. И. Короев. — 3-е изд., стер. — Москва: Кнорус, 2013. — 423 с. — ISBN 978-5-406-03181-0
10. Королёв, Ю. И. Начертательная геометрия и графика: для бакалавров и специалистов: учебное пособие для втузов / 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
11. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий по теме «Вводное занятие». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 22 стр. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031410414300171500001525>
12. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей механизма». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 28 с. <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511183691040700001036>
13. 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>
14. 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>
16. Лобанова С.В., Васина Н.В. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов по теме «Проекционное черчение». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех»ТулГУ, 2019. – 38 стр.
<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019031411113216717100004600>
17. Лобанова С.В., Васина Н.В. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по курсу «Инженерная графика». – Тула, ТулГУ, ЭБС «БиблиоТех», 2019. – 47 с.
<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019022511064615953600004081>
18. 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
19. 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
20. 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. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

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).