

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 » _____ 2020 г.

Шилов С.П.
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) ТюмГУ



ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль: математика; информатика
Форма обучения: очная

Ечмаева Г.А. Инженерная графика и компьютерное моделирование. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки «44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: математика; информатика, очной формы обучения. Тобольск 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Инженерная графика и компьютерное моделирование [электронный ресурс]/Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

1. Пояснительная записка

Дисциплина направлена на подготовку будущих бакалавров педагогического образования к решению следующих задач в соответствии с видами профессиональной деятельности: педагогической - организация и осуществление профильной подготовки в области современных информационных технологий математического направления; научно-исследовательской - создание условий для подготовки будущих учителей информатики к исследовательской деятельности со школьниками в области IT-технологий; культурно-просветительской - популяризация профессиональной области знаний.

Цель: формирование предметных знаний учителя математики и информатики в сфере современных информационных технологий, овладение методологией представления графической информации, в том числе средствами систем автоматизированного проектирования.

Задачи:

- изучение методов построения чертежей и изображений объемных тел,
- формирование умения пользоваться и выполнять требования нормативной и справочной литературы ЕСКД (ГОСТов) при выполнении чертежных работ,
- изучение возможностей современных графических систем и геометрических примитивов для моделирования с помощью компьютера различных объектов;
- привить навыки решения задач с использованием прикладных пакетов и систем компьютерного моделирования.

Изучение дисциплины способствует формированию ключевых компетенций будущего инженера, инженерной грамотности и развитию интеллекта.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Инженерная графика и компьютерное моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 подготовки студентов.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения школьного курса Геометрии и Информатики 7 – 11 класса, курсов Основы начертательной геометрии (3 семестр), Геометрия (3, 4 семестр), Основы математической обработки информации (4 семестр), Информационные технологии в образовании (2. семестр).

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин предметной и профессиональной области, учебных и производственных практик. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами: Компьютерная геометрия и 3d моделирование, Техническое творчество в дополнительном образовании, Научно-техническое проектирование, Приложения математики в других науках и т.д.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины.

ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в	Знает основы построения графических изображений
	Может в соответствии с требованиями ЕСКД,

современном информационном пространстве	изображать графическое представление пространственных объектов
	Может, используя компьютерную технику и технологии осуществлять построение и исследование различных моделей
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знает основы компьютерного моделирования
	Умеет выполнять подготовку чертежно-графической информации вручную и с помощью автоматизированных систем проектирования
	Может использовать компьютерную технику и информационные технологии для решения задач в области компьютерного моделирования

2. Структура и объем дисциплины

Семестр 5. Форма промежуточной аттестации – контрольная работа, экзамен. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов, из них 51 час выделен на контактную работу с преподавателем, 57 ч.– на самостоятельную работу, и 36 ч. – на контроль.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	51	51
Лекции	17	17
Практические занятия		
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	34	34
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося и контроль	57	57
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	Контрольная работа, Экзамен	Контрольная работа, Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Текущий контроль

Оценивание результатов освоения дисциплины может осуществляться в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии:

Распределение баллов по темам и видам работ

Задание	Формы оцениваемой работы	Макс. кол-во баллов
Лабораторная работа 1	Выполнение чертежа по образцу.	5
Лабораторная работа 2	Выполнение чертежа по образцу.	5
Лабораторная работа 3	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 4	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 5	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 6	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5

Лабораторная работа 7	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 8	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 9	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 10	Выполнение чертежа детали по вариантам.	5
Лабораторная работа 11	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 12	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 12	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 14	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 15	Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 16	Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Лабораторная работа 17	Подготовка отчета по лабораторной работе	5
Контрольная работа		10

3.2 Промежуточная аттестация

Оценка за промежуточную аттестацию может быть выставлен автоматически по результатам балльно-рейтинговой системы. Содержание оцениваемой работы студентов в течение семестра приведено выше в пункте 3.1. В этом случае оценка за экзамен выставляется в зависимости то того, какое количество баллов студент набрал в рамках текущего контроля. Система сопоставления рейтинговой оценки успеваемости студентов и оценки за экзамен:

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отлично</i>
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

Если студент за семестр не набирает порогового значения баллов (61), или он претендует на более высокую оценку, то он может сдавать экзамен в традиционной форме устного ответа по вопросам с демонстрацией практических навыков.

Контрольная работа выполняется частично в ручном формате подготовки чертежей, частично – с применение систем автоматизированного проектирования и моделирования.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в инженерную графику	12	2		4	

2	Основы построения чертежей	12	4		8	
3	Изображения	10	4		6	
4	Эскизирование, техническое рисование	24			2	
5	Основы работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD	48	3		8	
6	Основы компьютерного моделирования	48	4		6	
ИТОГО		144	17		34	

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

4.2.1. Содержание лекционного курса

Тема 1. Введение в инженерную графику

Инженерная графика как наука и учебная дисциплина. Теоретический и прикладной базис инженерной графики. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Тема 2. Основы построения чертежей

Основы геометрического построения чертежей: деление отрезка пополам; деление окружности на n равных частей. Сопряжения линий: сопряжение параллельных линий; сопряжение пересекающихся прямых дугой заданного радиуса; сопряжение дуги и прямой; сопряжение двух дуг (внутреннее, внешнее, смешанное); построение касательной к двум окружностям. Нанесение размеров на чертежах. Аксонометрические построения

Тема 3. Изображения

Классификация графических изображений на чертеже: виды, разрезы, сечения. Европейская и американская система видов. Классификация видов: основные, дополнительные, местные. Сечения: общие сведения; вынесенные сечения; наложенные сечения; исключения и замечания. Разрезы: общие сведения; обозначения материалов; классификация разрезов; простые разрезы; сложные разрезы.

Тема 4. Эскизирование

Технический рисунок. Применение аксонометрических правил в техническом рисовании. Эскиз. Правила выполнения эскиза. Этапы выполнения эскиза.

Тема 5. Основы работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD

Системы автоматизированного проектирования: история развития данного ПО, их назначение, виды и возможности. Основы получения изображений и чертежей в AutoCAD

Тема 6. Основы компьютерного моделирования

Понятие компьютерного моделирования и эксперимента. Классификация компьютерных моделей. Графическое и числовое моделирование. Этапы моделирования.

4.2.2 Темы Лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Чертежные линии

Лабораторная работа 2. Шрифты чертежные

Лабораторная работа 3. Деление окружности на равные части.

Лабораторная работа 4. Виды

Лабораторная работа 5. Размеры

Лабораторная работа 6. Сопряжения

Лабораторная работа 7. Сечения

Лабораторная работа 8. Аксонометрические изображения

Лабораторная работа 9. Разрезы

Лабораторная работа 10. Эскиз. Технический рисунок

Лабораторная работа 11. Геометрические построения в системе AutoCAD.

Лабораторная работа 12. Редактирование чертежа, Работа со слоями. Оформление чертежа

Лабораторная работа 13. Построение видов в системе AutoCAD

Лабораторная работа 14. Построение разрезов в системе AutoCAD

Лабораторная работа 15. Геометрическое моделирование

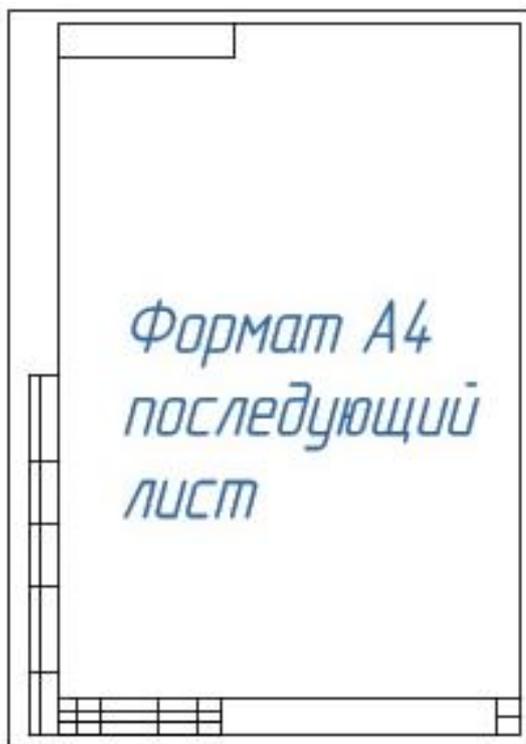
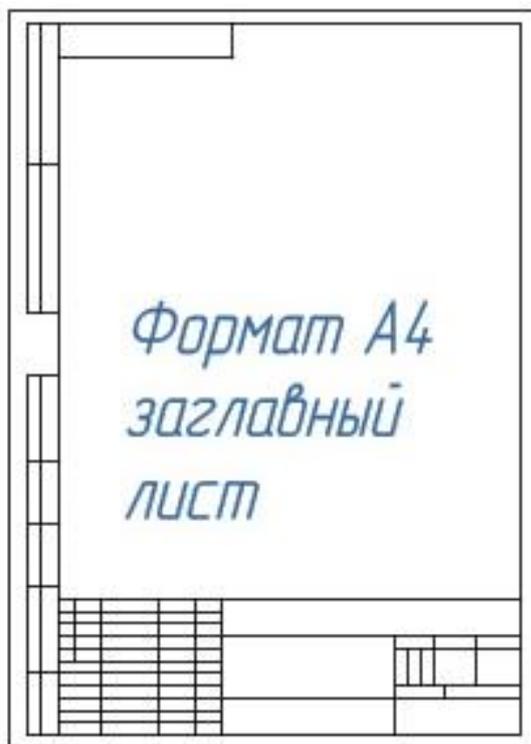
Лабораторная работа 16. Математическое моделирование

Лабораторная работа 17. Численное моделирование (линейное программирование)

Примеры заданий лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Чертежные линии

1. *Оформление рабочего листа* ГОСТ 2.104 – 68



Основные надписи заглавные и последующие листы

Основная надпись, образующая часть графического документа называемого «чертёж». В основной надписи записываются необходимые сведения такие как:

- обозначение чертежа,
- наименование чертежа,
- информация о предприятии (учебном заведении), разработавшем чертёж,
- вес изделия,
- масштаб отображаемой детали,
- стадию разработки,
- номер листа,
- дату выпуска чертежа,

информацию о лицах ответственных за данный документ.

Чертёж без основной надписи не рассматривается, как стандартный элемент документации и не может быть передан в производство. Содержание основной надписи, её расположение и размеры регламентируются стандартом.

Графические элементы основной надписи выполняются линиями, предусмотренными для нанесения видимого контура, все остальные линии тонкие.

Данные основной надписи

1 – наименование изделия. Должно соответствовать технической терминологии и излагаться по возможности кратко. Наименование изделия записывают в именительном

падеже единственного числа. В тех случаях когда, наименование составлено из нескольких слов, существительное занимает первое порядковое место, например: «Колесо зубчатое». Назначение изделия и его местоположение в названии не указывается.

2 – обозначение документа. Указывается условными письменными знаками. Обозначение документа состоит из цифр и букв, записанных в определённом порядке. Каждому документу присваивается обозначение, состоящее из знаков, разделённых между собой точками. Индекс изделия может записываться буквами или в цифровом эквиваленте, например:

УЧ-01.10.06.01 или 202.10.06.01,

где

202 – индекс установленный разработчиком

10 – порядковый номер сборочной единицы, входящей в изделие

06 – номер сборочной единицы

01 – нумерация деталей

3 – графа для обозначения материала, из которого изготавливается деталь. Заполнение ведётся только на чертежах деталей, например:

Сталь 08кп ГОСТ 1050 – 88

4 – здесь пишутся буквы, которые называются «Литера» от латинского слова «littera» что значит – буква. Литера указывает, на какой стадии разработки находится документ:

П – техническое предложение

Э – указывает на эскизный проект

Т – означает, что это технический проект

О – изготовление опытной партии

А – скорректированный документ по результатам опытной партии

Б – эта литера присваивается документу, по результатам изготовления изделия выполненному по чертежу с литерой – А

5 – Масса изделия – указывается только в цифрах без обозначения измерения. Указывать единицы измерения допускается в случае, например: 0,25 т, 15 т. Расчётная масса ставится на чертежах вплоть до технического проекта. Фактическая же масса указывается на документах, начиная с опытной партии. Под фактической массой следует понимать величину определяемую взвешиванием изделия. На чертежах единичных крупногабаритных изделий, массу которых трудно определить механическим взвешиванием, допускается указывать расчётную величину. Допускается указывать предельные отклонения массы в технических требованиях. Массу допускается не указывать на чертежах опытных образцов, габаритных и монтажных чертежах.

6 – масштаб графического изображения предмета на чертеже. Масштаб выбирается в зависимости от габаритных параметров изображаемой детали и должно быть вычерчено в натуральную величину или в масштабе.

7 – графа для указания номера листа. Единичный экземпляр документа не нумеруется.

8 – количество листов в целом. Число документов указывают только на первом листе.

9 – название предприятия выпустившего документ

10 – дополнительная строка. Дополнительная строка заполняются разработчиком в зависимости от ситуации, например: «Начальник департамента», «Начальник бюро».

11 – фамилии лиц подписывающих документ.

12 – места для подписей в соответствии с должностными обязанностями. Документ должен быть подписан как минимум разработчиком и лицом, отвечающим за нормоконтроль в обязательном порядке.

13 – указание даты подписания документа.

14 – 18 – графы предназначены для внесения изменений.

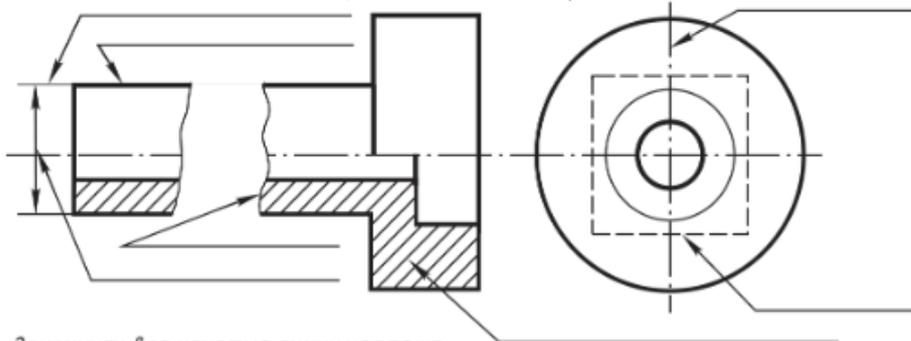
Остальные графы в рамках учебного проекта не рассматриваются

Основная надпись для чертежей и схем

Основные типы линий (Заполнить таблицу.)

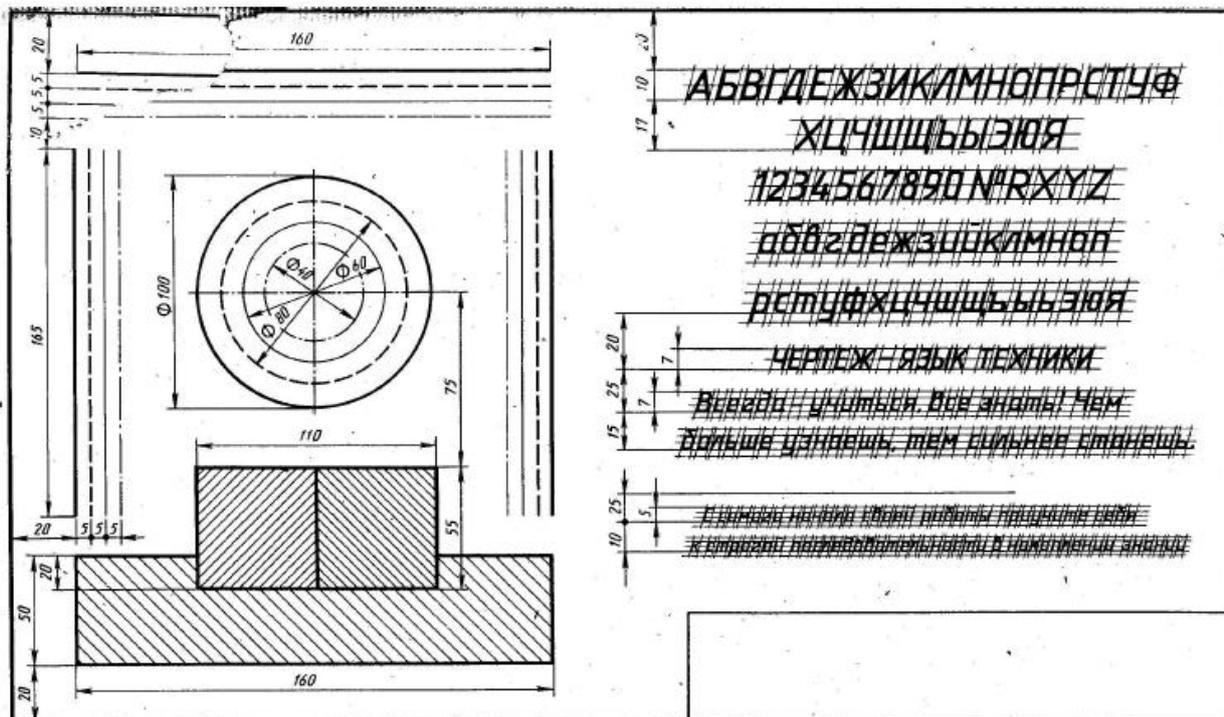
	Наименование	Начертание	Толщина, мм	Основное назначение
1				
2				
3				
4				
5				

Написать наименование линий, выполненных на чертеже



Закончить все начатые линии чертежа

Задание 2 (для самостоятельной работы): На подготовленном чертежном листе выполнить работу в соответствии с данным изображением. Размеры не проставлять.



Примеры лабораторных работ по AutoCAD

Лабораторная работа 4

Режимы рисования

РЕЖИМЫ РИСОВАНИЯ

1. Фиксация углов. Фиксирование одного заданного угла и указание расстояния вдоль этого угла.

2. *Объектные привязки.* Привязка к местоположениям на существующих объектах, таких как конечная точка полилинии, средняя точка линии или центральная точка круга.

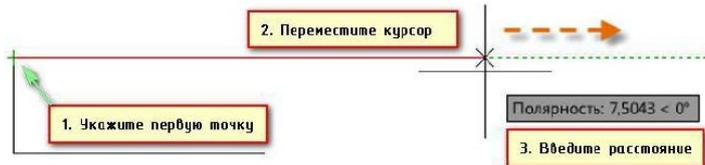
3. *Шаговые привязки.* Привязка к приращениям в прямоугольной сетке.

4. *Ввод координат.* Указание местоположения по прямоугольным и полярным координатам, как абсолютным, так и относительным.

ПОЛЯРНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ

Если необходимо указать точку, например, при создании линии, для перемещения курсора в определенных направлениях можно использовать полярное отслеживание.

Например, после задания первой точки линии ниже, переместите курсор вправо, а затем введите расстояние в командной строке, чтобы указать точную горизонтальную длину отрезка.



По умолчанию полярное отслеживание активируется и направляет курсор по вертикальной или горизонтальной оси (от 0 до 90 градусов).

УГЛОВОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ

Если необходимо построить линию под указанным углом, можно зафиксировать угол для следующей точки. Например, если нужно создать вторую точку линии под углом 45 градусов и длиной 8 единиц, в командной строке следует ввести <45, как показано на рисунке.



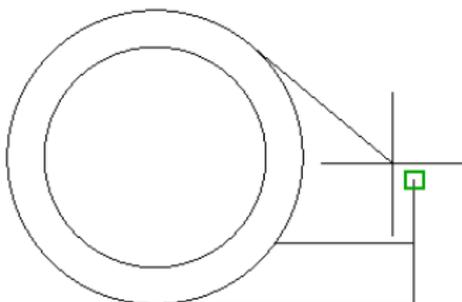
После перемещения курсора в нужном направлении вдоль 45-градусного угла можно задать длину линии.

ОБЪЕКТНЫЕ ПРИВЯЗКИ

Наиболее подходящим способом указания точных местоположений на объектах является использование объектных привязок



Объектные привязки становятся доступными во время выполнения команды при запросе AutoCAD на указание точки. Например, если начать новую линию и переместить курсор к конечной точке существующей линии, курсор автоматически



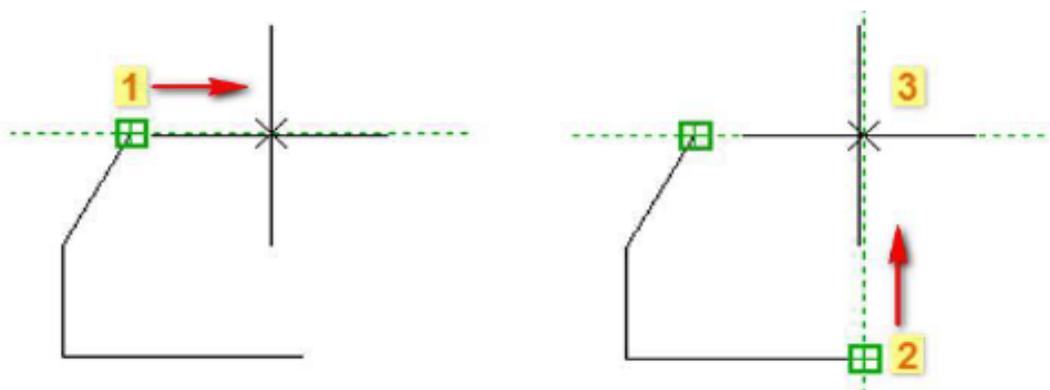
РЕЖИМЫ ОБЪЕКТНОЙ ПРИВЯЗКИ		
Метод объектной привязки	Объекты, к которым применяется привязка	Характерные точки метода объектной привязки
Конточка	Отрезки, дуги и сплайны	Конечные точки объектов
Середина	Отрезки, дуги, сплайны	Привязка будет осуществляться к серединам объектов
Центр	Круги, эллипсы и дуги	Центры кругов, эллипсов и дуг
Узел	Специальные объекты Точка	Привязка осуществляется к центру точки
Квадрант	Круги, эллипсы и дуги	Точки, делящие указанные объекты на квадранты (четверти). Это точки, соответствующие углам 0, 90, 180 и 270 градусов
Пересечение	Пересечение любых объектов	Точки пересечения объектов
Продолжение	Условная линия, являющаяся продолжением отрезков и дуг	Точки на линиях, образующих продолжение отрезков, дуг и полилиний. Для срабатывания данного метода необходимо установить курсор на конец отрезка или дуги и немного подождать. Затем следует двигать курсор, как бы продолжая линию или дугу. Появится пунктирная линия, которая является условным продолжением объекта. А на пунктире появится привязка в виде косоугольного знака «+».
Вставки	Блоки, атрибуты блока и текст	Для блоков привязка будет производиться к базовым точкам вставки.
Нормаль	Прямолинейные отрезки, дуги, круги, эллипсы и сплайны	Точки на объектах в предполагаемом месте окончания перпендикуляра. Этот метод позволяет строить перпендикуляры к различным объектам в автокаде.
Касательная	Дуги, круги и эллипсы	Характерная точка появляется в предполагаемой точке касания. Этот метод позволяет строить касательные к дугам, кругам и эллипсам

РЕЖИМЫ ОБЪЕКТНОЙ ПРИВЯЗКИ		
Метод объектной привязки	Объекты, к которым применяется привязка	Характерные точки метода объектной привязки
Конточка	Отрезки, дуги и сплайны	Конечные точки объектов
Середина	Отрезки, дуги, сплайны	Привязка будет осуществляться к серединам объектов
Центр	Круги, эллипсы и дуги	Центры кругов, эллипсов и дуг
Узел	Специальные объекты Точка	Привязка осуществляется к центру точки
Квадрант	Круги, эллипсы и дуги	Точки, делящие указанные объекты на квадранты (четверти). Это точки, соответствующие углам 0, 90, 180 и 270 градусов
Пересечение	Пересечение любых объектов	Точки пересечения объектов
Продолжение	Условная линия, являющаяся продолжением отрезков и дуг	Точки на линиях, образующих продолжение отрезков, дуг и полилиний. Для срабатывания данного метода необходимо установить курсор на конец отрезка или дуги и немного подождать. Затем следует двигать курсор, как бы продолжая линию или дугу. Появится пунктирная линия, которая является условным продолжением объекта. А на пунктире появится привязка в виде косоугольного знака «+».
Вставки	Блоки, атрибуты блока и текст	Для блоков привязка будет производиться к базовым точкам вставки.
Нормаль	Прямолинейные отрезки, дуги, круги, эллипсы и сплайны	Точки на объектах в предполагаемом месте окончания перпендикуляра. Этот метод позволяет строить перпендикуляры к различным объектам в автокаде.
Касательная	Дуги, круги и эллипсы	Характерная точка появляется в предполагаемой точке касания. Этот метод позволяет строить касательные к дугам, кругам и эллипсам

Ближайшая	Все объекты	Привязка происходит к точке, в данный момент наиболее близко расположенной к курсору
Кажущееся пересечение	Все объекты	Позволяет осуществить привязку к воображаемому пересечению объектов. При этом характерная точка высвечивается в воображаемой точке пересечения
Параллельно	Отрезки	Позволяет строить отрезки параллельно выбранным. В начале надо построить первую точку параллельного отрезка. Затем подвести курсор к исходному объекту, т.е. параллельно которому мы будем строить отрезок. Необходимо немного подождать, пока маркер связи не изменит вид на знак «+». Затем перемещайте курсор из начальной точки параллельно выбранному объекту. При этом появится вспомогательная пунктирная линия, проходящая точно параллельно выбранному объекту.

ОБЪЕКТНОЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ

Во время выполнения команды можно выровнять точки по горизонтали и по вертикали из местоположений привязки объектов. На следующей иллюстрации курсор сначала наводится на конечную точку 1, а затем на конечную точку 2. При перемещении к позиции 3 курсор фиксируется в положение по горизонтали и по вертикали, как показано на рисунке.



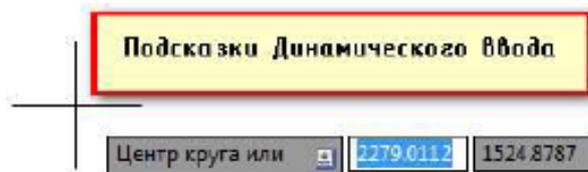
Теперь можно завершить создание линии, окружности или другого объекта, который был создан из указанного местоположения.

ОТОБРАЖЕНИЕ СЕТКИ

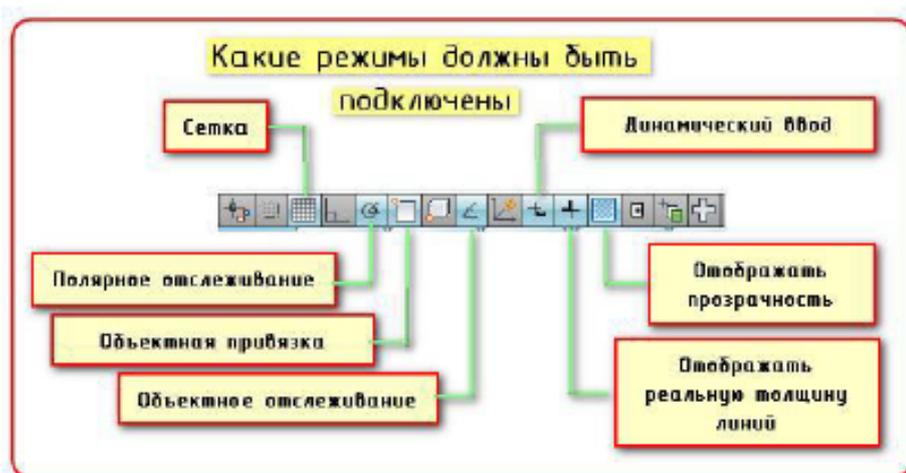
Режим «*Отображение сетки*» подключает вспомогательную сетку, которая представляет собой подобие миллиметровой бумаги, отражающей лишь узлы пересечения линий сетки, установленной как подложка, на которой можно выполнять построения.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ВВОД

Динамический ввод представляет собой командный интерфейс возле курсора в области рисования. Динамические подсказки обеспечивают альтернативный способ ввода команд. Если динамический ввод включен, то в подсказке возле курсора отображается динамически обновляемая информация. Если выполняется команда, в текстовом поле подсказки можно ввести параметры и значения.



Подключить режимы, которые способны существенно автоматизировать процесс создания чертежей можно в строке состояния.



Упражнение 1. Построить контур плоской детали по заданным размерам (Рис1). Размеры не наносить. Использовать команды РИСОВАНИЯ ОТРЕЗОК, КРУГ. Сохранить чертеж в своей папке под именем **Урок_2**.

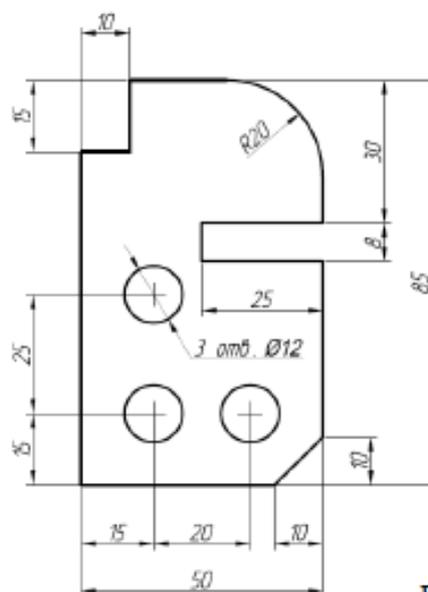


Рис.1

Упражнение 2. Построить контур сопряжения (Рис 2). Применить команды рисования КРУГ, ПОЛИЛИНИЯ. Объектную привязку, Чертеж не сохранять.

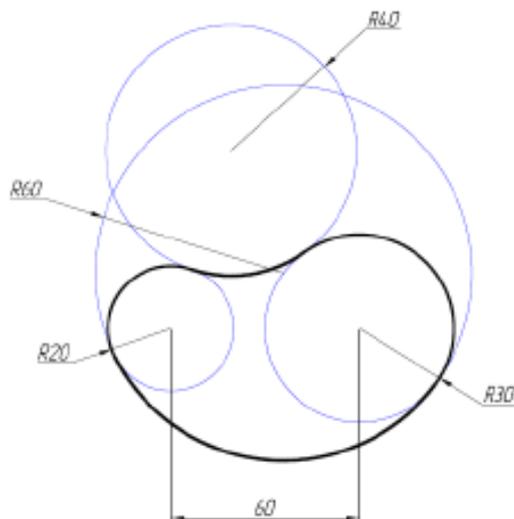


Рис. 2

РЕДАКТИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Упражнение 3. Построить объекты по прилагаемой схеме:

1. Создать четырехугольник с центром в точке с координатами 0,0; вписанный в окружность радиусом 30мм:

- команда МНОГОУГОЛЬНИК
- 4 Enter
- 0,0
- ключ ВПИСАННЫЙ Enter
- 30 Enter

2. Прозуммировать полученное изображение так, чтобы заняло видимую часть графической зоны:

- кликнуть два раза по колесу мыши.

3. Скопировать один раз полученный 4-х угольник с базовой точкой 0,0

- команда КОПИРОВАТЬ
- выделить 4-х угольник Enter
- 0,0
- 0,0
- Enter

4. Повернуть верхний 4-х угольник относительно базовой точки 0, 0 на угол 45 градусов

- команда ПОВОРОТ
- выделить точно верхний 4-х угольник Enter
- 0,0
- 45 Enter
-

5. Обрезать внутренние контуры полученной фигуры так, чтобы получился восьмиугольник

- выделить текущей рамкой оба 4-х угольника Enter
- указать на удаляемые отрезки Enter

6. Провести отрезок с координатами начальной точки (40,-40) конечной – (40,40)

- команда ОТРЕЗОК

- 40,-40
 - 40,40 Enter
7. Построить зеркальное отражение фигуры (пункт5) относительно построенной прямой
- команда ЗЕРКАЛО
 - выделить многоугольник Enter
 - указать две точки на концах отрезка
 - Enter
8. Создать круговой массив: в качестве базовой фигуры выбрать правый многоугольник; центр массива в точке (130,-40); количество элементов –12; угол заполнения 360градусов
- команда КРУГОВОЙ МАССИВ
 - выбрать правый многоугольник Enter
 - 130,-40
 - ключ ОБЪЕКТЫ 12 Enter
 - ключ УГОЛ ЗАПОЛНЕНИЯ 360 Enter Enter
9. Создать прямоугольный массив : в качестве базовой фигуры выбрать левый восьмиугольник; количество строк -6; количество столбцов – 2; расстояние между строками -120мм; расстояние между столбцами -100.
- команда ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ МАССИВ
 - выбрать объекты Enter
 - ключ КОЛИЧЕСТВО 2(столбцов) Enter
 - 6 (количество строк) Enter
 - ключ ИНТЕРВАЛ 100 (расстояние между столбцами) Enter
 - 120 (расстояние между строками) Enter Enter
10. Повернуть полученный прямоугольный массив на угол 90 градусов
- команда ПОВОРОТ
 - выделить прямоугольный массив Enter
 - 0,0 (базовая точка)
 - 90 Enter
11. Взорвать прямоугольный массив
- команда РАСЧЛЕНИТЬ
 - выделить прямоугольный массив Enter
12. Переместить верхний правый восьмиугольник прямоугольного массива в точку 150,300
- команда ПЕРЕНЕСТИ
 - выбрать восьмиугольник Enter
 - указать любую точку восьмиугольника (базовая)
 - 150,300 Enter
13. Выполнить фаску 3х3мм на внешних углах восьмиугольника
- команда ФАСКА
 - ключ ДЛИНА
 - 3 Enter
 - указать попарно стороны углов восьмиугольника Enter
14. Выполнить сопряжение радиусом 5мм на внутренних углах полученной фигуры
- команда СОПРЯЖЕНИЕ
 - ключ РАДИУС
 - 5 Enter
 - указать внутренние углы многоугольника Enter
15. Редактировать полученную фигуру как полилинию
- команда РЕДАКТИРОВАТЬ ПОЛИЛИНИЮ
 - выбрать одну из сторон многоугольника Enter

- ключ НЕСКОЛЬКО
- выбрать остальные стороны Enter

16. Создать подобные объекты (в количестве 8-10) с величиной смещения 5мм

- команда СМЕЩЕНИЕ
- 5 (расстояние смещения)Enter
- выбрать построенную п.15 полилинию Enter
- указать сторону смещения, щелкнуть левой кн. мыши
- повторить несколько раз Enter

17. Заштриховать полученные кольца типом штриховки ANSI31, меняя направление и коэффициент сужения штриховки в смежных кольцах

- команда ШТРИХОВКА
- указать точку внутри контура
- ключ ПАРАМЕТРЫ
- в Д/О штриховка и градиент установить:
- образец- ANSI31; масштаб; угол.
- ОК
- Параметры штриховки можно изменить через палитру СВОЙСТВА (CTR+1), предварительно выделить объект, изменить свойства объекта, Esc – для отмены выделения.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку теоретического материала по проработку заданий лабораторных работ, подготовку к защите лабораторных работ. Степень овладения знаниями и практическими навыками определяется в процессе текущего и итогового контроля.

Таблица 3

№ темы	Раздел	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение в инженерную графику	Инженерная графика как техническая наука и учебная дисциплина. Теоретический и прикладной базис инженерной графики	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 1	Выполнение чертежа по образцу.
		Лабораторная работа 2	Выполнение чертежа по образцу.
2.	Основы построения чертежей	Основы технического черчения	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 3	Выполнение чертежа по образцу.
		Лабораторная работа 4	Выполнение чертежа по образцу.
		Лабораторная работа 5	Выполнение чертежа по образцу.
3.	Изображения	Изображения на чертежах	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 7	Выполнение чертежа по образцу.
		Лабораторная работа 8	Выполнение чертежа по образцу.
4	Эскизирование	Техническое рисование, эскизирование	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 10	Выполнение технического рисунка, эскиза детали по вариантам.

5	Основы работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD	Системы автоматизированного проектирования	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 11	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе
		Лабораторная работа 12	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе
		Лабораторная работа 13	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе
		Лабораторная работа 14	Освоение рабы в среде AutoCAD. Подготовка отчета по лабораторной работе
6	Основы компьютерного моделирования	Понятие компьютерного моделирования и эксперимента	Проработка теоретического материала
		Лабораторная работа 15	Решение задач по моделированию с помощью компьютерных программ
		Лабораторная работа 16	Решение задач по моделированию с помощью компьютерных программ
		Лабораторная работа 17	Решение задач по моделированию с помощью компьютерных программ
		Лабораторная работа 18	Решение задач по моделированию с помощью компьютерных программ

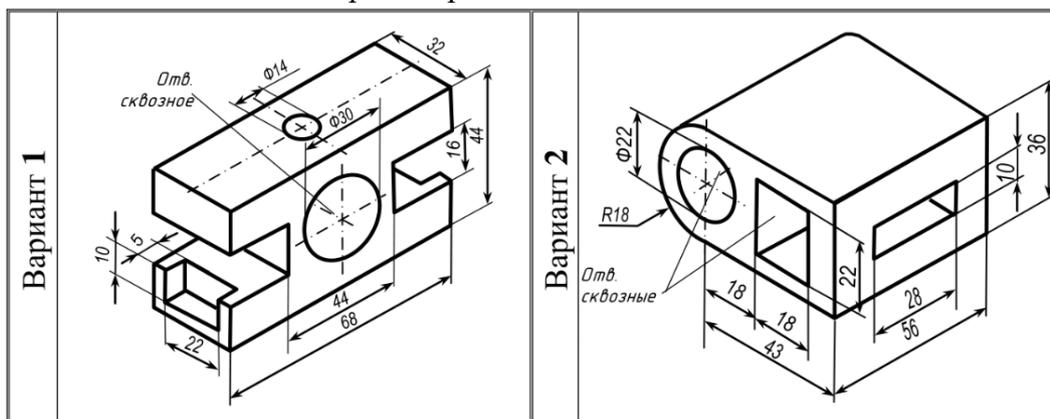
6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация осуществляется в виде контрольной работы и экзамена. Оценка за экзамен может быть выставлена по результатам балльно-рейтинговой аттестации, либо результат промежуточной аттестации может быть получен студентом при собеседовании с преподавателем по экзаменационным билетам, включающим как теоретический вопрос, так и практическую задачу. Кроме того, промежуточная аттестация может быть реализована в виде компьютерного тестирования

6.1.1 Примерное содержание контрольной работы

Задание 1: На листе вычертить три вида детали в масштабе 1:1



Задание 5: Решить задачу, используя возможности табличного процессора MS Excel: Предприятие имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика – 4000000 руб., пятитонного – 5000000 руб. Предприятие может выделить для приобретения автомашин 141000000 рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной?

6.1.2. Вопросы к экзамену

1. Инженерная графика как наука создания проекционных изображений.
2. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.109—73
3. Форматы. ГОСТ 2.301-68
4. Масштабы. ГОСТ 2.302-68.
5. Линии. ГОСТ 2.303-68.
6. Чертежные шрифты. ГОСТ 2.304-81.
7. Основная надпись. ГОСТ 2.104-68
8. Виды.
9. Размеры на чертежах. ГОСТ 2.316-2008
10. Уклоны и конусность
11. Сечения. ГОСТ 2.305-68
12. Разрезы. ГОСТ 2.305-68
13. Изображение материала на чертеже ГОСТ 2.306-68
14. Неразъемные соединения. ГОСТ 2.312-72, ГОСТ 2.313-82.
15. Разъемные соединения. ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.515-66
16. Правила деления отрезка и окружности на равные части
17. Сопряжение
18. Построение уклона и конусности.
19. Технический рисунок и правила его изображения.
20. Эскиз и правила его изображения
21. Сборочный чертеж.
22. Системы автоматизированного проектирования.
23. Система координат и линии в AutoCAD.
24. Изображение видов в AutoCAD.
25. Оформление чертежа в AutoCAD.
26. Сопряжения в AutoCAD.
27. Массивы в AutoCAD.
28. Привязки в AutoCAD
29. Работа со шрифтами в AutoCAD
30. Выставление размеров в AutoCAD
31. Формирование основной надписи в AutoCAD
32. Масштабирование в AutoCAD
33. Печать чертежа в AutoCAD
34. Понятие аксонометрии. Основная теорема аксонометрии.
35. Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции.
36. Изометрия, диметрия.
37. Правила построения изображений в изометрии и диметрии.
38. Изображение окружности и шара в аксонометрии.
39. Изображение цилиндра в аксонометрии.

40. Концепция компьютерного моделирования.
41. Основные этапы моделирования. Пример.
42. История развития понятия модели. Определение модели. Классификация моделей.
43. Определение модели. Основные характеристики модели. Примеры.
44. Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.
Пример построения математической модели.
45. Вычислительный эксперимент. Основные этапы вычислительного эксперимента.
Пример.
46. Компьютерное моделирование. Этапы компьютерного моделирования. Пример.
47. Информационное и имитационное моделирование.
48. Компьютерное моделирование в исследовании операций. Основные этапы. Пример.
49. Геометрическое моделирование. Примеры построения геометрических моделей.
50. Примеры математических моделей в различных областях научной деятельности

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает основы современных информационных технологий обработки графической информации и компьютерного моделирования	Задания лабораторных работ Контрольная работа Вопросы к экзамену	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять чертежные работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно.
		Может, используя компьютерную технику и технологии осуществлять построение и исследование различных моделей	Задания лабораторных работ Контрольная работа	<i>Повышенный:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися (объяснять решение другим)
2	ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного	Знает основы компьютерного моделирования	Вопросы экзамена	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы (оформление решения чертежных работ) под контролем преподавателя.
		Умеет выполнять подготовку чертежно-графической информации вручную и с помощью автоматизированных систем проектирования	Задания лабораторных работ	<i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно с соблюдением требований ЕСКД.
		Может использовать компьютерную технику и информационные технологии для решения	Задачи к лабораторным работам	<i>Повышенный:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-

	процесса средствами преподаваемых учебных предметов	задач в области компьютерного моделирования		воспитательного процесса с обучающимися (объяснять решение другим)
--	---	---	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 396 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=329886>. – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7.2. Дополнительная литература:

1. Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 264 с. Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=349298> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Бабенко, В. М. AutoCAD Mechanical : учебное пособие / В.М. Бабенко, О.В. Мухина. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 143 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=361583> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ

7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://cadinstructor.org/eg/lectures/> - Обучающий центр CADInstruktor
2. <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
3. <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – URL: <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Microsoft Office 2010, Windows, Dr. Web, локальная сеть программы для просмотра видеороликов Система автоматизированного проектирования AutoCAD (или аналогичная ей)

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 301 на 20 посадочных мест, с компьютерным классом на 15 рабочих мест для проведения практических

(лабораторных) занятий оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **интерактивная доска** (SmartBoard SBX885: 16:10; 188x117 см; 87 дюймов), **проектор** (SMART V25: 1024x768; 2000 лм)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 303 на 24 посадочных мест, с **компьютерным классом** на 15 мест для **проведения лекционных, практических (лабораторных) занятий** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран**.

На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Мультимедийная учебная аудитория семинарского типа № 311 на 24 рабочих места с **компьютерным классом** на 15 рабочих мест для **проведения индивидуальных и групповых консультаций, для самостоятельной работы** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием:

15+1 ПК (Dell 3060-7601: Intel Core i5 8500T 2,1 ГГц; DDR4 8 ГБ; SSD 256 ГБ; Dell SE2216H: 1920x1080; 21,5 дюйма; MS Windows 10; MS Office 2010), **проектор** (Epson EB-980W: 1280x800; 3800 лм), **экран** (16:10)

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.