

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и  
жилищно – коммунального хозяйства  
Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства  
Андрийчук Н.Д.  
\_\_\_\_\_ 2023 года



## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ»

По направлению подготовки 08.03.01 Строительство  
Профиль подготовки «Инженерная графика»,  
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиля подготовки: Природоохранное и водохозяйственное  
строительство

Луганск – 2023

Лист согласования ПУД

Рабочая программа учебной дисциплины "Начертательная геометрия, инженерная, компьютерная графика и визуализация" по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование - 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины "Начертательная геометрия, инженерная, компьютерная графика и визуализация" составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.05.2020 № 685 с изменениями и дополнениями №1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Гапонов А.В.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин « 12 » 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
общеобразовательных дисциплин



Гапонов А.В.

Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры  
и жилищно-коммунального хозяйства



Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической  
комиссии института \_\_\_\_\_



Ремень В.И.

© Гапонов А.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов компетенций в области методов построения проекционных изображений, геометрического моделирования пространства и его элементов; углубление освоения компетенций в области применения законов геометрического формирования для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций необходимых для создания проектно-конструкторской документации; освоение студентами компетенций в области использования современных графических компьютерных технологий по построению двух и трехмерных геометрических моделей объекта.

Задачи: изучения учебной дисциплины являются:

формирование целостного представления о начертательной геометрии и инженерной графике,

формирования навыков работы с чертежами, понимание процессов создания и чтения чертежей,

формирование целостного представления компьютерной графике, о визуализации представленной информации, работа в системах автоматизированного проектирования, работа с графическими пакетами

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная, компьютерная графика и визуализация» относится к Блоку 1 обязательной части. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания, умения, навыки сформированные в школьной программе общеобразовательной школы. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины информатика и информационные технологии, и служит основой для освоения дисциплин информатика и информационные технологии, теоретическая механика, техническая механика выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, генерирует новые идеи, выполняет их оценку с точки зрения соответствия цели проекта с применением цифровых технологий	<b>Знать:</b> основные законы проекционного черчения, правила наглядного представления и оформления конструкторской документации в соответствии с государственными отраслевыми нормами и стандартами; алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач;; <b>Уметь:</b> анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых

		<p>в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных продуктов;  <b>Владеть:</b> приемами использования компьютерных технологий при конструировании; навыками выполнения типовых чертежей и оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемый объект.  <b>знать:</b> принципы моделирования в САД-программах отрасли; классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. <b>уметь:</b> выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. <b>владеть:</b> навыками разработки конструкторской документации, выполнения эскизов, рабочих чертежей деталей и сборочных единиц; навыками оформления законченных проектноконструкторских работ.</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед)	<b>216</b> (6 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>85</b>	
Лекции	34	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	51	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	

Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>59</b>	
Форма аттестации	Экзамен	

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### ***Тема 1. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.***

Центральное, параллельное проектирование и их свойства. Метод Монжа. Ортогональные проекции. Изображение геометрических образов в ортогональных проекциях. Точка в ортогональных проекциях. Прямая общего положения. Понятие следа. Принадлежность точки прямой.

### ***Тема 2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЯХ.***

Прямые частного положения. Взаимное расположение прямых. Теорема о проекции прямого угла. Плоскость. Определители плоскости. Плоскость общего и частного положений. Принадлежность точки и линии плоскости. Главные линии плоскости

### ***Тема 3. СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА.***

Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проектирующей прямой и линии уровня. Примеры решения задач (определение натуральных величин)

### ***Тема 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.***

Образование поверхностей. Поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности вращения. Поверхности переноса.

### ***Тема 5. ЛИНЕЙЧАТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ.***

Поверхности Каталана. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии линейчатой поверхности. Применение поверхностей в строительстве и архитектуре (примеры).

### ***Тема 6. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ.***

Пересечение поверхностей. Понятие линии пересечения. Опорные точки. Точки видимости. Экстремальные точки. Частный случай пересечения поверхностей.

### ***Тема 7. ОБЩИЙ СЛУЧАЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.***

Алгоритм решения. Понятие посредника. Преобразование чертежа. Пересечение поверхностей в строительстве.

### ***Тема 8. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПОВЕРХНОСТЬЮ (ОСНОВНАЯ ПОЗИЦИОННАЯ ЗАДАЧА).***

Алгоритм решения. Примеры решения задач. Понятие касательной плоскости. Проведение плоскости касательной поверхности.

### ***Тема 9. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЁРТОК ПОВЕРХНОСТЕЙ.***

Понятие развертки. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Свойства однозначного соответствия. Способ триангуляции. Способ нормального сечения. Развертка поверхности вращения.

### ***Тема 10. СТРУКТУРА ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА AUTOCAD.***

Команды и опции. Структура запросов. Команды управления экраном. Пространство листа и пространство модели. Видовые экраны (ВЭ). Пользовательские системы координат (ПСК) и Мировая система координат (МСК). Средства AutoCAD: объектная привязка и отслеживание, типы линий, слои и штриховка, построение сопряжений с окружностями и прямыми, абсолютные, относительные и полярные координаты. Вычерчивание геометрических примитивов на плоскости.

### ***Тема 11. ПОНЯТИЯ «ОБЛАСТЬ И «КОНТУР».***

Сценарий создания твердотельной модели и демонстрация выполнения типового задания по теме «Черчение геометрическое».

### ***Тема 12. НАСТРОЙКА И НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И НАДПИСЕЙ В AUTOCAD.***

Выполнение титульного листа и оформление задания «Черчение геометрическое». Задание оформляется в соответствии с правилами ЕСКД.

### ***Тема 13. ПРИЕМ И МЕТОДЫ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ЗМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.***

Редактирование ЗМ - объектов. Применение команд «Выдави», «Вращай», «Логические операции».

### ***Тема 14. ПРИМЕНЕНИЕ КОМАНД «ОБЪЕДИНЕНИЕ» И «ВЫЧИТАНИЕ».***

Сценарий работы и демонстрация выполнения создания трёхмерной модели детали на примере одного из вариантов индивидуальных заданий «Черчение проекционное».

### ***Тема 15. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И СПОСОБОВ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ***

Выполнение первого листа задания «Черчение проекционное»

### ***Тема 16. ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ НА КОМБИНИРОВАННОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ ТЕЛЕ.***

Построение разрезов на комбинированном геометрическом теле. Команда «Ящик».

### ***ТЕМА 17. ТОНКАЯ НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ.***

Настройка параметров программы. Использование скриптов.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Методы проецирования.	2	3
2	Прямые и плоскости в ортогональных проекциях.	2	
3	Способы преобразования чертежа.	2	
4	Классификация поверхностей.	2	
5	Линейчатые поверхности.	2	
6	Параллельность плоскостей.	2	
7	Общий случай пересечения поверхностей.	2	
8	Пересечение прямой с поверхностью (основная позиционная задача).	2	
9	Построение развёрток поверхностей.	2	
10	Структура графического редактора AutoCAD.	2	3
11	Понятия «Область» и «Контур».	2	
12	Настройка и нанесение размеров и надписей в AutoCAD.	2	
13	Прием и методы вычерчивания моделей 3М геометрических объектов.	2	
14	Применение команд «Объединение» и «Вычитание».	2	
15	Изучение особенностей и способов редактирования геометрических объектов	2	
16	Построение сечения на комбинированном геометрическом теле.	2	
17	Тонкая настройка системы.	2	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Конструкторская документация и ее оформление: ЕСКД. Стандарты оформления чертежей. Типы линий. Шрифт. Геометрические построения.	2	2
2	Решение задач по теме: «Точка и прямая на эпюре Монжа». «Взаимное расположение прямых линий». Бланк 1,2. Проекция точки. Координаты точки. Проекция отрезка прямой. Прямые частного положения. Следы прямой.	2	
3	Решение задач по теме: «Плоскость». Бланк 3. Определители плоскости. Плоскости общего и частного положений. Главные линии плоскости. Принадлежность точки и линии плоскости.	4	
4	Решение задач по теме: «Преобразование чертежа. Способ перемены плоскостей». Бланк 4. Определение натуральной величины отрезка прямой, геометрической фигуры, расстояний.	2	2

5	Решение задач по теме: «Преобразование чертежа. Способ вращения». Бланк 5. Определение натуральной величины отрезка прямой, геометрической фигуры, расстояний.	4	
6	Решение задач по теме: «Образование поверхностей». Бланк 6. Поверхность вращения. Линейчатая поверхность. Винтовая поверхность.	2	
7	Решение задач по теме: «Пересечение поверхностей. Частный случай». Бланк 7 Алгоритм решения. Примеры.	4	
8	Решение задач по теме: «Пересечение поверхностей. Общий случай». Бланк 8. Алгоритм решения. Примеры. Пересечение прямой с поверхностью. Алгоритм решения. Бланк 10.	4	2
9	Решение задач «Развертки поверхностей». Бланк 9. Способы триангуляции, нормального сечения, раскатки. Развертка поверхности вращения.	4	
10	Проекционное черчение. Изучение ГОСТ 2.305-68. Выдача задания по теме «Проекционное черчение и аксонометрия». Понятие видов. Наклонное сечение (натуральная величина).	2	
11	Построение разрезов в ортогональных проекциях. Изучение ГОСТ 2.305-68. Нанесение размеров на чертеже ГОСТ 2.307-68. Соединение вида и разреза. Особенности применения.	2	
12	Аксонометрия. Построение выреза. Изучение ГОСТ 2.317-69. Виды аксонометрий и особенности их применения. Аксонометрия окружности, поверхности вращения. Построение эллипса.	4	
13	Выдача задания по архитектурно-строительному черчению. Изучение ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к рабочей документации». Маркировка строительных чертежей. Состав основного комплекта чертежей марки АС.	2	
14	Изучение ГОСТ 21.501-2011 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей». Выполнение плана и фасада здания.	2	2
15	Работа над заданием по архитектурно-строительному черчению. Выполнение вертикального разреза и конструкторских узлов здания.	2	
16	Выдача задания «Строительные конструкции». Объяснение примера выполнения чертежей железобетонных (металлических) конструкций.	4	2
17	Основные требования к выполнению чертежей строительных конструкций. Выполнение чертежа строительной конструкции.	2	

18	Особенности выполнения и чтения машиностроительных чертежей. Сборочный чертеж. Резьбовые соединения.	3	
<b>Итого:</b>		<b>51</b>	<b>10</b>

#### 4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено.

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Методы проецирования.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
2	Прямые и плоскости в ортогональных проекциях.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
3	Способы преобразования чертежа.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
4	Классификация поверхностей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
5	Линейчатые поверхности.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
6	Параллельность плоскостей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
7	Общий случай пересечения поверхностей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
8	Пересечение прямой с поверхностью (основная позиционная задача).	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	4	

		контролю знаний и умений.		
9	Построение развёрток поверхностей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
10	Структура графического редактора AutoCAD.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
11	Понятия «Область и «Контур».	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
12	Настройка и нанесение размеров и надписей в AutoCAD.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
13	Прием и методы вычерчивания моделей 3М геометрических объектов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
14	Применение команд «Объединение» и «Вычитание».	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
15	Изучение особенностей и способов редактирования геометрических объектов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
16	Построение сечения на комбинированном геометрическом теле.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	
17	Тонкая настройка системы.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	
<b>Итого:</b>			<b>59</b>	

#### **4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены**

### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

### **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

#### **а) основная литература:**

1. Нартова Л.Г., Начертательная геометрия. Теория и практика / Нартова Л.Г. - М. : ФЛИНТА, 2016. - 304 с. - ISBN 978-5-9765-2656-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976526563.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Гулидова Л.Н., Начертательная геометрия и инженерная графика : учеб. пособие / Гулидова Л.Н. - Красноярск : СФУ, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-3565-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835656.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Соколова Т.Ю., AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс / Соколова Т.Ю. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 756 с. - ISBN 978-5-97060-325-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603253.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Верма Г., AutoCAD Electrical 2016. Подключаем 3D / Верма Г., Вебер М. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 384 с. - ISBN 978-5-97060-340-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603406.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Лызь Н.А., Инженерное образование: цели, модели, методики обучения : учебное пособие / Лызь Н. А. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 99 с. - ISBN 978-5-9275-2847-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528479.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Колесниченко Н.М., Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0199-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901999.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Атанасян Л.С., Геометрия Лобачевского / Л.С. Атанасян - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 467 с. - ISBN 978-5-00101-453-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014539.html> (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке

#### **в) методические указания:**

1. Гапонов А.В., Гаведас В.М. Методические указания для выполнения практических и работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов профессионального уровня подготовки бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», 38.03.10 «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура» / А.В.Гапонов, В.М. Гаведас – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 25 с.

#### **г) Интернет-ресурсы**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная, компьютерная графика и визуализация» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

#### **Программное обеспечение:**

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>

Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Начертательная геометрия, инженерная, компьютерная графика и визуализация»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, генерирует новые идеи, выполняет их оценку с точки зрения соответствия цели проекта с применением цифровых технологий	Тема 1: Методы проецирования. Тема 2: Прямые и плоскости в ортогональных проекциях. Тема 3: Способы преобразования чертежа. Тема 4: Классификация поверхностей. Тема 5: Линейчатые поверхности. Тема 6: Параллельность плоскостей. Тема 7: Общий случай пересечения поверхностей. Тема 8: Пересечение прямой с поверхностью (основная позиционная задача). Тема 9: Построение развёрток поверхностей Тема 10: Структура	1

				<p>графического редактора AutoCAD.</p> <p>Тема 11: Понятия «Область и «Контур».</p> <p>Тема 12: Настройка и нанесение размеров и надписей в AutoCAD.</p> <p>Тема 13: Прием и методы вычерчивания моделей 3М геометрических объектов.</p> <p>Тема 14: Применение команд «Объединение» и «Вычитание».</p> <p>Тема 15: Изучение особенностей и способов редактирования геометрических объектов</p> <p>Тема 16: Построение сечения на комбинированном геометрическом теле.</p> <p>Тема 17: Тонкая настройка системы.</p>	
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

<b>№ п/п</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Индикаторы достижений компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Контролируемые темы учебной дисциплины</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
------------------	------------------------	--	--	---	---

1.

**УК-2**

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**УК-2.2.**

**знать:** основные законы проекционного черчения, правила наглядного представления и оформления конструкторской документации в соответствии с государственными отраслевыми нормами и стандартами; алгоритмы решения метрических и позиционных геометрических задач;

**уметь:** анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных продуктов;

**владеть:** приемами использования компьютерных технологий при конструировании; навыками выполнения типовых чертежей и оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемый объект. **знать:** принципы моделирования в CAD-программах отрасли; классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. **уметь:** выполнять чертежи любых геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями; работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. **владеть:**

Тема 1: Методы проецирования.  
Тема 2: Прямые и плоскости в ортогональных проекциях.  
Тема 3: Способы преобразования чертежа.  
Тема 4: Классификация поверхностей.  
Тема 5: Линейчатые поверхности.  
Тема 6: Параллельность плоскостей.  
Тема 7: Общий случай пересечения поверхностей.  
Тема 8: Пересечение прямой с поверхностью (основная позиционная задача).  
Тема 9: Построение развёрток поверхностей  
Тема 10: Структура графического редактора AutoCAD.  
Тема 11: Понятия «Область и «Контур».  
Тема 12: Настройка и нанесение размеров и надписей в AutoCAD.  
Тема 13: Прием и методы вычерчивания моделей 3М геометрических объектов.  
Тема 14: Применение команд «Объединение» и «Вычитание».  
Тема 15: Изучение

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

### Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Что такое сечение, как оно обозначается на чертеже?
2. Что общего между сечением и разрезом?
3. Сколько стандартных аксонометрических проекций Вы знаете?
4. Что такое план этажа здания, как он обозначается на чертежах?
5. Как обозначаются дверные и оконные проёмы?
6. Что изображается на разрезе здания?
7. Как выполняется расчёт и построение лестниц?
8. Как выполняется чертёж болтового соединения?
9. Что означают буквы «М» и «G», применяемых на чертежах резьбовых соединений?
10. Какие две схемы составляют чертежи железобетонных конструкций?
11. Что такое «защитный слой» бетона, его размеры?
12. Что собой представляет геометрическая схема стропильной фермы?
13. Как обозначается электросварка на чертежах?

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Вопросы к контрольным работам:

Контрольная работа выполняется в соответствии с методическими рекомендациями для выполнения контрольной работы

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Цели и сущность предмета начертательная геометрия.

2. Методы проецирования. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
3. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квадрант. Образование комплексного чертежа.
4. Ортогональные проекции точки в системе трех плоскостей проекций. Определитель точки. Точки общего и частного положения. Конкурирующие точки.
5. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии.
6. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
7. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении.
8. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскости проекции.
9. Взаимное расположение двух прямых линий. Теорема прямого угла.
10. Плоскость. Определитель плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
11. Главные линии плоскости, линия ската плоскости и их применение для определения углов наклона плоскости к плоскостям проекций.
12. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
13. Взаимное расположение двух плоскостей.
14. Способы преобразования чертежа и их применение к решению метрических задач.
15. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом замены плоскостей проекций.
16. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом плоскопараллельного перемещения.
17. Решение четырех основных задач преобразования чертежа способом вращения вокруг проецирующей прямой.
18. Способ вращения вокруг линии уровня, его сущность и цель.
19. Кривые линии.
20. Поверхности. Определитель и каркас поверхности. Классификация.
21. Поверхности вращения второго порядка.
22. Винтовые поверхности.
23. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.
24. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.
25. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных сфер
26. Метрические задачи. Определение расстояний, углов, величины части геометрического объекта.
27. Построение разверток поверхностей способами нормального сечения, раскатки, малых хорд, триангуляции.
28. Аксонометрические проекции. Понятия и определения. Теорема Польке.
29. Стандартные аксонометрические проекции.
30. Округлость в аксонометрии
31. Материалы, инструменты и принадлежности для графического оформления чертежей.
32. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей.
33. Правила оформления чертежей.
34. Уклон, конусность, сопряжение. Кривые линии.
35. Масштабы чертежей.
36. Правила нанесения размеров.
37. Методы графических изображений — чертеж, рисунок. Преимущества и недостатки ортогональных и аксонометрических проекций.
38. Прямоугольные проекции. Расположение видов и их названия.
39. Разрезы их назначение и разновидности. Обозначение разрезов на чертеже. Оформление разрезов на чертеже.
40. Сечения. Виды. Особенности их выполнения и оформления на чертеже.

41. Аксонометрические проекции: их геометрический смысл, назначение и применение в машиностроительном черчении, стандартные их виды.
42. Аксонометрические проекции окружностей. Их построения для стандартных аксонометрических проекций.
43. Приближенные построения аксонометрических проекций окружностей (овалов вместо эллипсов).
44. Правила штриховки разрезов в аксонометрии.
45. Технический рисунок и его назначение. Подготовка рабочего места для рисования. Рисование плоских фигур, геометрических тел, моделей и деталей.
46. Принятие в техническом рисовании условностей для передачи объема изображенного предмета (направление световых лучей, распространение светотени на многогранниках и на телах вращения). Контраст, рефлекс, блик, переходные тона.
47. Методика передачи светотени на техническом рисунке, шрафировка, штриховка.
48. Технический рисунок детали с натуры (выбор главного вида, вида аксонометрии, построение крока и компоновка рисунка на формате).
49. Винтовая линия, ее применение в технике. Основные параметры винтовой линии (шаг, ход, угол подъема винтовой линии и пр.).
50. Построение винтовой линии на чертеже. Сечение винта плоскостью, перпендикулярной его оси.
51. Многозаходные винтовые линии. Геометрический и физический смысл многозаходности резьб. Левые и правые резьбы.
52. Условные обозначения резьб на стержне и отверстиях. Допускаемые упрощения при вычерчивании деталей с резьбой на чертеже.
53. Изображение на чертежах резьбовых соединений в сборе.
54. Условные соотношения для вычерчивания болтовых и шпилечных соединений. Допускаемые при этом упрощения на чертеже.
55. Обозначение типа и размера резьб на чертежах отдельных деталей и сборочных узлов.
56. Особенности вычерчивания и обозначения на чертеже некоторых резьб (левых, многозаходных, конических и др.).
57. Основные сведения о вычерчивании неразъемных соединений. Сварка и ее виды, условные обозначения швов. Вычерчивание сварных деталей в отдельности и на сборочном чертеже.
58. Рабочие чертежи цилиндрических зубчатых передач, конических зубчатых передач.
59. Методика замера и простановки размеров, определение модуля, шага и пр. параметров.
60. Нанесение на чертеж обозначения чистоты обработки поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.
61. Классы точности (общие сведения) и понятие о посадках. Зазоры, натяги.
62. Понятие о допусках.
63. Знакомство с обозначениями допусков и посадок на чертежах.
64. Требования, предъявляемые к эскизам и приемы их выполнения.
65. Приемы обмера деталей.
66. Типичные элементы деталей.
67. Нанесение размеров на эскизах.
68. Условные знаки и надписи на рабочем чертеже (эскизе) детали.
69. Условные обозначения на чертежах (эскизах) некоторых часто встречающихся деталей (пружин, зубчатых колес и др.).
70. Сущность сборочного чертежа, его назначение и задачи.
71. Порядок выполнения чертежей общего вида и сборочных чертежей с натуры.
72. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации. Возможные варианты расположения спецификации на сборочном чертеже.
73. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.
74. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
75. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
76. Порядок чтения сборочных чертежей.

77. Детализирование сборочных чертежей.
78. Рабочий чертеж детали.
79. Выбор главного вида и количества изображений на чертеже.
80. Условности и упрощения, применяемые на рабочих чертежах.
81. Нанесение на чертеж обозначения чистоты обработки поверхностей и надписей, определяющих отделку и термическую обработку.
82. Предельные отклонения формы и расположения поверхности.
83. Классы точности (общие сведения) и понятие о посадках. Зазоры, натяги.
84. Понятие о допусках.
85. Обозначениями допусков и посадок на чертежах.
86. Схемы машин и механизмов.
87. Кинематические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.
88. Электрические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.
89. Гидравлические схемы, условные обозначения, правила их выполнения и оформления.
90. Использование компьютера при выполнении чертежей.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль  
(экзамен)**

<b>Национальная шкала</b>	<b>Характеристика знания предмета и ответов</b>	<b>Зачеты</b>
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических	не зачтено

	задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	
--	--	--

### Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

#### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)