

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.7 Начертательная геометрия и инженерная графика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Кадастр недвижимости

Курс

1

Семестр

1, 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	50	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	68	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	112	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

доцент	НГиГ	СОГЛАСОВАНО	И.А. Фоминых
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра начертательной геометрии и графики

(наименование кафедры)		
26.01.2024	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.А. Моисеева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО "Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> знает не менее 2х способов проецирования, основы построения изображений объёмных объектов на плоскости, стандарты ЕСКД , необходимые для выполнения чертежа. <b>умения:</b> составляет и читает чертежи, решает пространственные задачи на плоскости, определяет геометрические формы деталей по их изображениям и выполняет изображения с натуры и по сборочному чертежу; <b>навыки:</b> пользуется чертежами, при выполнении проектных работ, использует графические инструменты и графические компьютерные программы.
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> теоретического материала, лежащего в основе проецирования на одну и несколько плоскостей проекций, методику отбора необходимой информации. <b>умения:</b> анализирует и использует выбранную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями поставленной графической задачи. <b>навыки:</b> использует выбранную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями поставленной графической задачи.
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> теоретические основы построения технических чертежей, которые представляют собой полные графические модели конкретных инженерных изделий <b>умения:</b> решает на плоскости пространственные задачи, выбирает оптимальный вариант решения, аргументирует свой выбор. <b>навыки:</b> конструирует различные геометрические пространственные объекты (в основном - поверхности), выбирает оптимальный вариант, способен создавать чертежи с использованием современных программных средств подготовки конструкторско-

2. ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1 Знает требования к технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<b>знания:</b> стандарты и требования к оформлению технической документации <b>умения:</b> использовать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами <b>навыки:</b> анализировать, составлять и применять техническую документацию в своей профессиональной деятельности
	ОПК-7.2 Умеет обобщать информацию, связанную с профессиональной деятельностью, и заносить в бланки отчетов в соответствии с действующими нормативами	<b>знания:</b> основные принципы работы с информацией и отчётными документами в профессиональной деятельности <b>умения:</b> обобщать информацию, связанную с профессиональной деятельностью, и заносить в бланки отчетов в соответствии с действующими нормативами <b>навыки:</b> работы с информацией и отчётностью в профессиональной деятельности
	ОПК-7.3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с решаемыми производственными задачами	<b>знания:</b> правила составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с решаемыми производственными задачами <b>умения:</b> составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др. в соответствии с профессиональной деятельностью <b>навыки:</b> составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др. в соответствии с решаемыми производственными задачами

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Информационные технологии (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1 семестр**

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Начертательная геометрия</b>	<b>108</b>	ОПК-7, УК-1
Лабораторная работа. Стандарты ЕСКД. Геометрическое черчение, сопряжения.	2	
Практическое занятие. Способы проецирования. Прямоугольные проекции точки, прямой и плоскости. Свойства принадлежности.	2	
Лабораторная работа. Многогранники. Принадлежность точки и линии поверхности многогранника.	2	
Практическое занятие. Кривые линии. Криволинейные поверхности. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера. Конические сечения.	4	
Лабораторная работа. Контрольная работа на тему "Принадлежность точки и линии поверхности"	2	
Практическое занятие. Построение линии пересечения поверхностей, когда одна фигура проецирующая. Способ секущих плоскостей посредников.	2	
Лабораторная работа. Контрольная работа на тему "Пересечение поверхностей".	4	
Практическое занятие. Взаимное положение прямых и плоскостей. Проекция прямого угла. Определение натуральной величины отрезка способом прямоугольного треугольника.	2	
Лабораторная работа. Решение метрических задач. Развёртки поверхности. Построение развёртки пирамиды.	2	
Практическое занятие. Контрольная работа на тему "Метрические задачи"	2	
Лабораторная работа. Проекция с числовыми отметками. Проекция точки, прямой и плоскости. Определение натуральной величины отрезка, градуирование.	2	
Практическое занятие. Проекция поверхности в проекциях с числовыми отметками. Решение задач на пересечение прямой, плоскости, поверхности	2	
Лабораторная работа. Топографические поверхности. Построение профиля. Земляные сооружения. Определение границы земляных работ.	2	
Практическое занятие. Решение задач в проекциях с числовыми отметками.	2	
Лабораторная работа. Контрольная работа по теме "Проекция с числовыми отметками"	2	
Практическое занятие. Итоговая контрольная работа	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Геометрическое черчение. Построение сопряжений 2. Принадлежность точки и линии поверхности 3. Построение линии пересечения поверхностей 4. Метрические задачи 5. Проекция с числовыми отметками	72	
Иная контактная работа: консультации, выполнение контрольной работы	0	

Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Инженерная графика</b>	<b>72</b>	ОПК-7, УК-1
Лабораторная работа. ГОСТ 2.305-2008. Виды, разрезы, сечения.	2	
Лабораторная работа. Пример выполнения проекционного чертежа детали. построение разрезов и сечений.	2	
Лабораторная работа. Аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия.	2	
Лабораторная работа. Работа над заданием "Проекционное черчение". Построение прямоугольной изометрии детали.	2	
Лабораторная работа. Контрольная работа по теме "Проекционное черчение"	2	
Лабораторная работа. Изображение соединения деталей на чертеже. Резьбы и резьбовые соединения.	2	
Лабораторная работа. Контрольная работа по теме "Резьбы"	2	
Лабораторная работа. Рабочие чертежи деталей. Эскизирование. Эскиз штуцера, гайки накидной и штока.	6	
Лабораторная работа. Сборочный чертёж. Чертёж общего вида. Спецификация. Выполнение сборочного чертежа "Головка вентильная"	4	
Лабораторная работа. Чтение чертежа. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу	2	
Лабораторная работа. Контрольная работа "Чтение Чертежа"	2	
Лабораторная работа. Построение двухмерного чертежа в системе КОМПАС-2D. Деталь "Пластина"	2	
Лабораторная работа. Создание рабочего чертежа по трёхмерной модели. Операции создания трёхмерной модели.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Проекционное черчение. 2. Аксонометрия детали. 3. Эскиз и чертёж штуцера. 4. Эскизы штока и гайки накидной. 5. Эскиз и сборочный чертёж "Головка вентильная". 6. 2а эскиза и чертёж чтение чертежа.	40	
Иная контактная работа: консультации, выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК)	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Представленный теоретический материал даёт систематизированные знания по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика", концентрирует внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время выдачи теоретического материала

рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **лабораторным и практическим занятиям** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в рабочей программе дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика". Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" является: дифференцированный (БРК) зачет во втором семестре; экзамен в первом семестре.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Тарасов, Б. Ф. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] / Тарасов Б. Ф., Дудкина Л. А., Немолотов С. О. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 256 с. ISBN 978-5-8114-1321-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/210896">https://e.lanbook.com/book/210896</a>
2.	Бакулина, Ирина Рифатовна. Начертательная геометрия [Текст] : учебное пособие / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 77, [1] с. ISBN 978-5-8158-2200-9. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bakulina_Nachertatelna_ya_geometriya_2020.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bakulina_Nachertatelna_ya_geometriya_2020.pdf</a>
3.	Бакулина, Ирина Рифатовна. Инженерная и компьютерная графика. Эскизирование и моделирование [Текст] : учебное пособие / И. Р. Бакулина, Ю. М. Булдакова, О. А. Моисеева; М-во образования и науки	1 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bakulina_Inzhenernaya_i_kompyuternaya_grafika_">https://portal.volgatech.net/books/Bakulina_Inzhenernaya_i_kompyuternaya_grafika_</a>

	ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 94 с. ISBN 978-5-8158-2343-3. Экземпляры: всего 1.	Eskizirovaniye_i_modelirovaniye_2023.pdf
4.	Инженерная графика. Основные правила выполнения чертежей [Текст] : методические указания к выполнению практических работ : по специальностям СПО 15.02.08 "Технология машиностроения", 27.02.02 "Техническое регулирование и управление качеством" / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составитель Е. Ю. Кузнецов. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 31, [1] с. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Kuznezov_Osnovnie_pravila_vipolnenia_chertezei_2018apdf.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Kuznezov_Osnovnie_pravila_vipolnenia_chertezei_2018apdf.pdf</a>
5.	Серга, Г. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] / Серга Г. В., Табачук И. И., Кузнецова Н. Н. 3-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 444 с. ISBN 978-5-8114-2781-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212579">https://e.lanbook.com/book/212579</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
--------	---	---------------------------------	-------------------------

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный	отлично



	материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

0 билет

1. Пересечение поверхностей. Способ секущих плоскостей. Когда используется, алгоритм решения.

2. Метрическая задача.

3. Задача в проекциях с числовыми отметками.

0 билет

1. Способы проецирования. прямоугольные проекции прямой, точки. Классификация прямых по положению в пространстве.. Способы задания на чертеже.

2. Задача. Построить линию пересечения заданных поверхностей.

3. Задача. Определить границы земляных работ прямолинейного, горизонтального участка дороги.

#### Контрольная работа и РГР 1

Построить недостающие проекции отверстия в пирамиде, конусе, сфере.

#### Контрольная работа и РГР 2

Построить линию пересечения двух поверхностей

#### Контрольная работа 3

1. Определить точки пересечения прямой с топографической поверхностью.
2. Определить границы земляных работ заданного участка дороги.

### **РГР 3**

Определить границы земляных работ площадки, построить профиль.

### **Контрольная работа и РГР "Проекционное черчение"**

Вычертить три проекции детали с разрезами и аксонометрией.

### **Контрольная работа "Резьбовое соединение"**

### **РГР "Сборочный чертёж"**

## **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

### **Экзамен 1 семестр**

1. Введение. Определение начертательной геометрии как дисциплины. Определение обратимого чертежа. Проецирование – основной метод начертательной геометрии. Центральное проецирование и его свойства. Параллельное проецирование и его свойства.
2. Прямоугольный чертеж. Обратимость чертежа. Получение чертежа. Двухкартинный чертеж точки. Трёхкартинный чертеж точки.
3. Задание на чертеже прямых. Классификация прямых. Принадлежность точки прямой. Признак прямых уровня и проецирующих прямых на чертеже. Взаимное положение прямых.
4. Задание на чертеже плоскостей. Способы задания. Классификация плоскостей. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки плоскости. Следы плоскости. Вырожденная проекция плоскости.
5. Многогранники. Основные понятия и определения. Пересечение прямой с многогранником. Сечение многогранников плоскостями (проецирующей и плоскостью общего положения).
6. Задание на чертеже кривых линий. Основные понятия и определения. Классификация кривых линий. Порядок кривой. Понятие плоской и пространственной кривой. Принадлежность точки линии. Касательная и нормаль к поверхности. Особые точки. Винтовые линии. Цилиндрические и конические сечения.
7. Задание на чертеже поверхностей. Основные понятия и определения. Понятие образующей, направляющей. Кинематический способ задания поверхностей. Порядок поверхности. Понятие каркаса поверхности. Классификация поверхностей.
8. Поверхности вращения. Определение. Способы задания поверхностей вращения на чертеже. Алгоритм построения проекций точки на поверхности. Понятия: меридиан, главный меридиан, параллель, экватор, горло. Поверхности вращения 2-го порядка.
9. Позиционные задачи. Определение. Построение точки пересечения двух прямых. Построение точки пересечения прямой с плоскостью:

10. Построение точек пересечения линии с поверхностью. Алгоритм. Пример построения точек пересечения прямой с конической поверхностью, со сферой, с многогранником.
11. Построение линии пересечения поверхностей. Алгоритм. Классификация способов построения линии пересечения поверхностей. Точки линии пересечения: опорные, промежуточные. Точки видимости. Алгоритм решения для случая, когда одна поверхность проецирующая.
12. Пересечение плоскостей. Два варианта решения.
13. Построение линии пересечения двух поверхностей. Способ плоскостей уровня. Условия применения. Алгоритм. Построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня.
14. Частные случаи пересечения поверхностей. Пример построения линии пересечения поверхностей.
15. Задачи на параллельность. Параллельность двух прямых. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей.
16. Метрические задачи. Способ прямоугольного треугольника. Прямоугольная проекция угла. Следствие для прямого угла.
17. Метрические задачи. Перпендикулярность двух прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Проекции с числовыми отметками. Использование, способ проецирования. Проекция точки, прямой. Превышение, заложение, уклон, интервал прямой. Определение натуральной величины и градуирование отрезка прямой. Взаимное положение прямых.
19. Способы задания плоскости в проекциях с числовыми отметками, масштаб уклонов. Определение интервала, углов наклона и простираения плоскости. Бергштрихи. Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости: принадлежность, параллельность, пересечение, перпендикулярность. Построение точки пересечения прямой с плоскостью.
20. Поверхности в проекциях с числовыми отметками. Способы задания на чертеже геометрических фигур. Топографическая поверхность, профиль. Построение линии пересечения топографической поверхности плоскостью, геометрической поверхностью. Определение точки пересечения прямой с топографической поверхностью (два способа). Особые линии топографической поверхности - линия наибольшего уклона и заданного уклона.
21. Земляные сооружения. Элементы, наименования, общие характеристики. Определение границ земляных работ. Горизонтальная площадка, горизонтальный прямолинейный участок дороги, горизонтальный криволинейный участок дороги.

### **Зачёт 2 семестр**

1. ЕСКД. Форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты чертёжные.
2. ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров на чертеже. Линейные размеры, радиусы, диаметры.
3. ГОСТ 2.305-2008 виды, разрезы, сечения.
4. Проекционное черчение.
5. Аксонометрия. Прямоугольная изометрия детали.

6. Изображение соединения деталей на чертеже. Резьбы и резьбовые соединения.
7. Сборочный чертёж и чертёж общего вида.
8. Текстовые документы. Спецификация.
9. Чтение чертежа. Рабочий чертёж детали.