1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра педагогического и филологического образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»
_____А.А. Евдокимов
«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Б1.О.10.09 ОСНОВЫ ЧЕРЧЕНИЯ И НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Направление
подготовки/специальность: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность
(профиль)/специализация: Изобразительное искусство

Форма обучения: очная
Квалификация: Бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы черчения и начертательной геометрии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 15 марта 2018г. №50362.

Программу составил (и):

Ю.В.Немирович преподаватель

Рабочая программа дисциплины «Основы черчения и начертательной геометрии» обсуждена на заседании кафедры «Педагогического и филологического образования» протокол № 10 от «_29_»__мая__2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Чертков П.В.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала протокол № 1 от 30.05.2023

Председатель УМК С.Е. Ратенко

Рецензенты:

Директор МАУ «ДХЩ им. С.Д. Эрзя МО г. Новороссийска

В.Н. Харлакевич

Председатель Городского отделения СХР г. Новороссийска

О.П. Лучкина

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у студентов знаний и навыков в области черчения и основ начертательной геометрии, развитии пространственного мышления и умении использовать их в компьютерных технологиях для построения геометрических моделей сложных объектов.

Важная методическая задача курса - дать знания законов образования чертежей существующих и конструируемых объектов, позволяющие решать геометрические задачи графически, сформировать умение студентов работать с различной по виду и содержанию графической информацией, основам графического представления информации, методам графического моделирования геометрических объектов, правилам разработки и оформления конструкторской документации. Научить студентов правилам построения изображений пространственных геометрических объектов на плоскости.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Дисциплина «Основы черчения и начертательной геометрии» относится к базовой части профессионального цикла (Б1.О.11.09).

Для освоения дисциплины «Основы черчения и начертательной геометрии» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Рисунок», «Художественное оформление в образовательном учреждении» и «Компьютерная графика/Компьютерные технологии в художественном образовании».

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора*достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3	
Способен определять педагогические цели и	ИПК-3.1 Знать принципы постановки целей и задач, планирования учебных занятий в

задачи, планировать занятия и (или) циклы занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области основного и (или) дополнительного образования)	художественно-творческой области образования; ИПК-3.2 Уметь планировать образовательный процесс, занятия и (или) циклы занятий, разрабатывать сценарии досуговых мероприятий с учетом задач и особенностей образовательной программы; определять фактический уровень подготовленности, возрастные и индивидуальные особенности обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья); ИПК-3.3 Владеть: способами и методами постановки педагогических целей и задач, планирования учебных занятий в художественно-творческой области основной и (или) дополнительного образования; способами диагностики и выявления уровня подготовленности, а также возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.
ПК-6	
Способен разрабатывать дизайн-макет (эскиз) объекта визуальной информации, идентификации и коммуникации, подготавливать графические материалы для осуществлени культурно-просветительской деятельности	ИПК-6.1 Знать: принципы организации визуальной информации на изобразительной плоскости и в объемно-пространственной среде; профессиональную терминологию, необходимую для работы над графическими, живописными эскизами и эскизами объектов декоративно-прикладного искусства; компьютерное программное обеспечение, используемое в дизайне объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации; ИПК-6.2 Уметь обосновывать собственное решение организации визуальной информации на изобразительной плоскости и в объемно-пространственной среде; использовать специальные компьютерные программы для проектирования объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации; ИПК-6.3 Владеть способами разработки графических, живописных эскизов и эскизов объектов декоративно-прикладного искусства; способами подготовки графических, живописных и декоративно-прикладных материалов для осуществления культурно-просветительской

	деятельности.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов).

Таблица 2. Распределение часов по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)						
		1	2	3	4	5	6	7
Контактная работа, в том числе:	**54,3**	**54,3**	-	-	-	-	-	-
Аудиторные занятия (всего):	**52**	**52**	-	-	-	-	-	-
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	34	34	-	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:	**2,3**	**2,3**	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР) Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:	**27**	**27**	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	-	-	-	-	-	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий	-	-	-	-	-	-	-	-

Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль:		**26,7**	**26,7**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Подготовка к экзамену		26,7	26,7	-	-	-	-	-	-
Итого		**108**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**54,3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	зач. ед	**3**	**-**	**-**			**-**	**-**	**-**

Курсовые не предусмотрены.

Таблица 3. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (очная форма обучения).

№ раздела	**Наименование раздела**	**Количество часов**				
		Всего	**Контактная работа**			
			Л	**ЛАБ**	**КСР**	**СР**
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение и общие положения дисциплины.	2	2	-	-	-
2	Способы графических изображений. Метод проекций.	7	3	2	-	2
3	Точка и прямая.	9	3	4	-	2
4	Плоскость.	10	2	4	-	4
5	Способы преобразования проекций.	8	2	4	-	2
6	Геометрические поверхности и тела.	10	2	4	-	4
7	Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями.	10	2	4	-	4
8	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	14	2	6	2	4
9	Аксонометрические проекции.	7	-	4	-	3
10	Тени в прямоугольных проекциях.	4	-	2	-	2
итого		**81**	**18**	**34**	**2**	**27**
Промежуточная аттестация (ИКР)		**0,3**				
Подготовка к экзамену		**26,7**				

всего	**108**				

2.2 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.2.1 Занятия лекционного типа

Таблица 4. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение и общие положения дисциплины.	Предмет начертательной геометрии. История развития начертательной геометрии.	-
2	Способы графических изображений. Метод проекций.	Проекционный метод отображения пространства на плоскость. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства. Виды обратимых изображений: комплексный чертеж Монжа.	-
3	Точка и прямая.	Проецирование точки на две и три взаимно перпендикулярные плоскости. Координаты точки в системе координатных плоскостей. Точка в четвертях и октантах. Проецирование отрезка прямой линии на две и три основные плоскости проекций. Следы прямой. Взаимное положение двух прямых.	РГЗ
4	Плоскость.	Различные способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Положения плоскости относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух плоскостей (параллельные и пересекающиеся). Взаимное положение прямой линии и плоскости.	РГЗ
5	Способы преобразования проекций.	Способы преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций. Плоскопараллельное перемещение. Вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.	РГЗ
6	Геометрические поверхности и тела.	Геометрические поверхности и тела. Проецирование многогранников и тел вращения на три плоскости проекций. Развертки поверхностей геометрических тел.	РГЗ

7	Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями.	Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями. Характерные и промежуточные точки построения кривой.	РГЗ
8	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	Взаимное пересечение поверхностей многогранников и тел вращения. Применение вспомогательных секущих плоскостей. Применение вспомогательных концентрических сфер.	РГЗ
9	Аксонометрические проекции.	Аксонометрические проекции. Построение прямоугольной изометрии и диметрии. Коэффициенты искажения, действительные и приведенные.	РГЗ
10	Тени в прямоугольных проекциях.	Построение теней точки, прямой, плоских фигур, геометрических тел.	РГЗ

2.2.2 Занятия лабораторного типа

Таблица 5. Занятия лабораторного типа

№ раздела	**Наименование раздела**	**Содержание раздела**	**Форма текущего контроля**
1	Точка и прямая.	Проецирование отрезка прямой линии на две и три основные плоскости проекций. Следы прямой. Взаимное положение двух прямых.	РГЗ
2	Плоскость.	Положения плоскости относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух плоскостей (параллельные и пересекающиеся). Взаимное положение прямой линии и плоскости.	РГЗ
3	Способы преобразования проекций.	Плоскопараллельное перемещение. Вращение оригинала вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.	РГЗ
4	Геометрические поверхности и тела.	Проецирование многогранников и тел вращения на три плоскости проекций. Развертки поверхностей геометрических тел.	РГЗ

5	Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями.	Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями. Характерные и промежуточные точки построения кривой.	РГЗ
6	Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.	Взаимное пересечение поверхностей многогранников и тел вращения. Применение вспомогательных секущих плоскостей. Применение вспомогательных концентрических сфер.	РГЗ
7	Аксонометрические проекции.	Аксонометрические проекции. Построение прямоугольной изометрии и диметрии. Коэффициенты искажения, действительные и приведенные.	РГЗ
8	Тени в прямоугольных проекциях.	Построение теней точки, прямой, плоских фигур, геометрических тел.	РГЗ

Выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.2.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6. Перечень учебно-методического обеспечения

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Изучение теоретического материала по теме занятия.	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы черчения и начертательной геометрии», утвержденные кафедрой педагогического и филологического образования, протокол № 1 от 30.08. 2017 г.
2	Работа с учебной литературой.	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы черчения и начертательной геометрии», утвержденные кафедрой педагогического и филологического образования, протокол № 1 от 30.08. 2017 г.

3	Подготовка к экзамену	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы черчения и начертательной геометрии», утвержденные кафедрой педагогического и филологического образования, протокол № 1 от 30.08. 2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины «Основы черчения и начертательной геометрии» предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, модульная технология, выполнение расчетно-графических заданий самостоятельная работа студентов.

Чередование теоретического изучения курса лекций с выполнением индивидуальных практических заданий по каждой теме является реализацией принципа сочетания в стимулировании познавательной трудовой деятельности студентов, активизации их нравственно-волевых сил с возбуждением непосредственного интереса к изучаемым дисциплинам.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных

ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Таблица № 7. Сочетание видов ОД с различными методами ее активизации.

Семестр	**Вид занятия**	**Используемые интерактивные образовательные технологии**	**Количество часов**
1	ЛК	Проблемная лекция.	2
	ЛР	Проблемное обучение. Командная работа.	4
	ЛР	Индивидуальное обучение.	4
	ЛР	Опережающая СРС.	2
	ЛР	Обучение на основе опыта.	2
Итого			**14**

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы черчения и начертательной геометрии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме практических разноуровневых заданий, ситуационных задач и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

4.1. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины (ФОС) состоит из средств текущего контроля выполнения заданий и средств для промежуточной аттестации:

- расчетно-графические задания;
- коллоквиум;

– лабораторные работы;

Эти средства содержат перечень:

- вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства;

- заданий, позволяющих оценить приобретенные студентами практические умения на репродуктивном уровне.

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения лабораторной работы,
- взаимного рецензирования бакалаврами работ друг друга,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины.

4.2 Требования к зачету.

- Зачет по дисциплине проводится в форме предоставлении чертежей в полном объеме.
- Студент допускается к зачету только при наличии всех выполненных и заранее проверенных и подписанных преподавателем практических работ.
- Графические работы выполняются при полном соблюдении правил оформления чертежей и собираются в альбом.
- Уровень выполнения практических заданий оценивает ведущий преподаватель.
- На зачете рассматривается степень усвоения студентами учебного материала на занятиях, а также самостоятельная деятельность учащихся.
- Оцениваются профессиональные навыки и умения студента, развитие творческих способностей, выполнение программы.

4.3 Требования к экзамену.

- Экзамен по дисциплине проводится в стандартной форме: студенты отвечают на вопросы по билетам, и предоставляют альбомы чертежей в полном объеме по данной программе.
- Студент допускается к экзамену только при наличии выполненной, заранее проверенной и подписанной преподавателем практической работы.
- Графические работы выполняются при полном соблюдении правил оформления чертежей и собираются в альбом.
- Уровень выполнения практических заданий и ответа на теоретическую часть дисциплины оценивает ведущий преподаватель.
- Оцениваются профессиональные навыки и умения студента, развитие творческих способностей, выполнение программы.

4.4 Вопросы и задания к экзамену.

1. Что изучает начертательная геометрия?

2. Основные этапы развития начертательной геометрии.

3. Какие способы проецирования используются в начертательной геометрии?

4. Инвариантные свойства центральных проекций.

5. Параллельное проецирование.

6. Ортогональное проецирование.

7. Что такое эпюр или комплексный чертеж точки и как он образуется?

8. Как связана проекционная модель, заданная тремя проекциями одной точки?

9. Какое положение относительно плоскостей проекций может занимать прямая?

10. По каким признакам различают на чертеже параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые?

11. Как задается плоскость на чертеже?

12. Что называют следом плоскости?

13. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.

14. Взаимное положение двух плоскостей.

15. Какова цель преобразования чертежа? Основные способы преобразования чертежа.

16. Основные позиционные задачи, решаемые преобразованием чертежа.

17. Основные закономерности способа замены плоскостей проекций.

18. В чем разница способа вращения и плоскопараллельного перемещения?

19. Какие поверхности называют многогранными?

20. Виды многогранников и их характерные признаки.

21. Как изображается многогранная поверхность?

22. Как решается задача принадлежности точки заданной поверхности?

23. Что называют поверхностью вращения?

24. Как строятся аксонометрические проекции поверхностей вращения?

25. Как строится фигура, получаемая при пересечении призмы или пирамиды плоскостью?

26. Алгоритм решения задачи пересечения поверхностей.

27. Что называют разверткой?

28. Какой вид имеет линия пересечения двух многогранников? Как определяют точки этой линии?

29. Аксонометрические проекции.

30. Как расположены аксонометрические оси в различных видах аксонометрии и какие приняты показатели искажения?

1. Построить картину образования комплексного чертежа из трех проекций, показать оси, координаты точки и назвать все элементы, определяющие положение точки.

2. Показать изображения точки в разных четвертях пространства, сравнить знаки их координат.

3. Построить комплексный чертеж точки, принадлежащей полю П1, П2, П3.

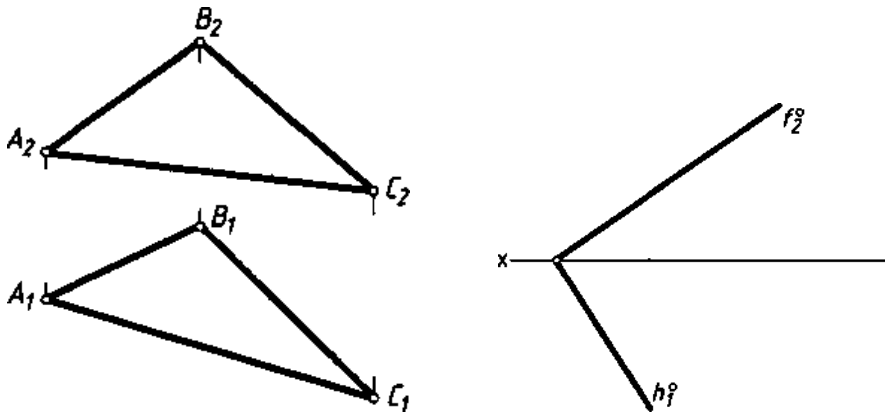
4. Построить три изображения точек: А (15, 10, 60), В (30, 50,-10), С (50, -30, 30).

5. Построить проекции точек А (13,5; 20) и В (6,5; -20) по их координатам. Построить проекцию точки С, расположенной симметрично точке А относительно фронт. пл. проекций. Изобразить наглядно положение этих точек относительно плоскостей П2 и П3.

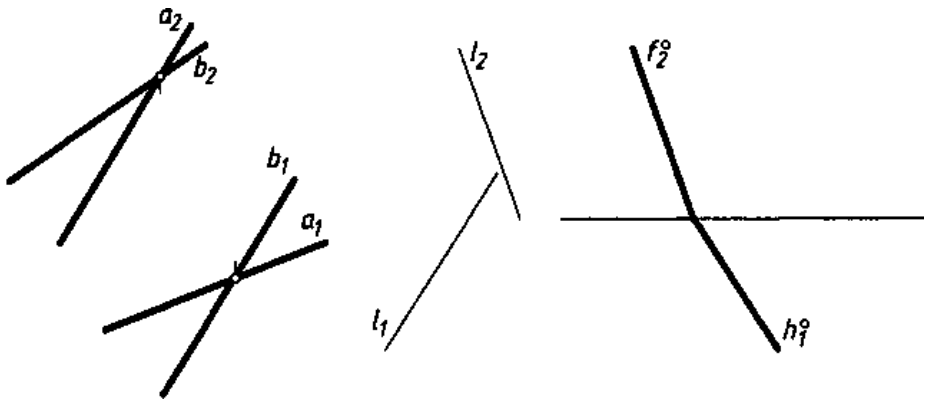
6. Построить изображение треугольной пластины, заданной вершинами А (60, 70, 80), В (30, 10, 100), С (15, 50, 25), в изометрии и диметрии.

7. Определить углы наклона заданных плоскостей к плоскостям П1 и П2 проекций, используя линии наибольшего наклона (л. н. н.).

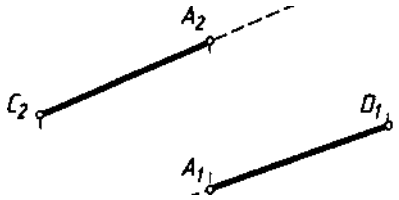
Дать определение л. н. н.



8. Назвать признак параллельности прямой и плоскости. Как расположена прямая линия *l* относительно *α (a ∩ b)* и *β (h° ∩ f°)*?



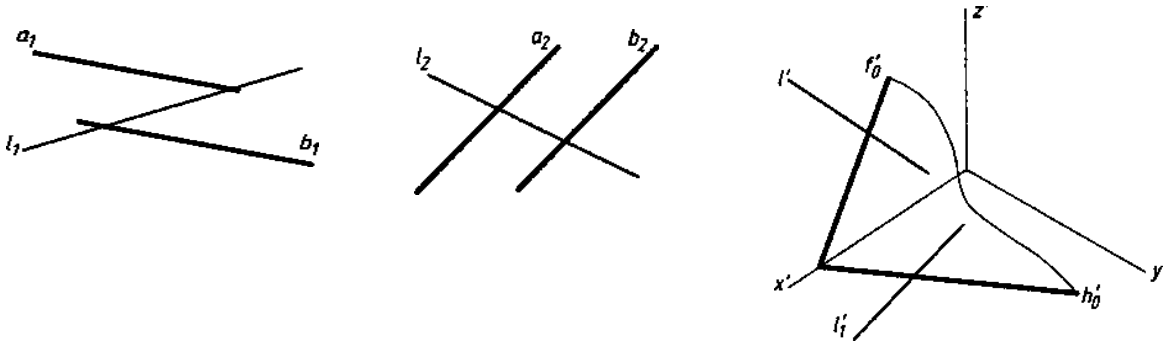
9. Через точку *A* прямой *b (C,D)* провести плоскости $\beta \perp П_1$; и $\gamma \perp П_2$ так, чтобы участки [*AO*] и [AC] прямой *b* оказались невидимыми.



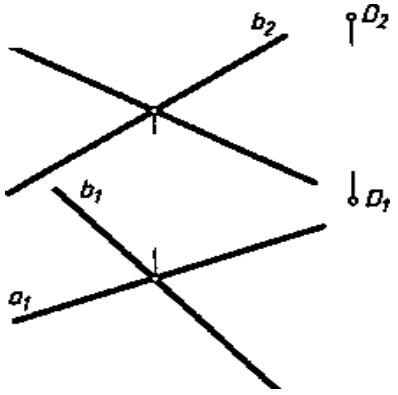
10. Построить точку M пересечения прямой *l* с плоскостью *α*:

- на эпюре *α* (*a* \\ *b*);
- в аксонометрии *α* ($h^\circ \cap f^\circ$).

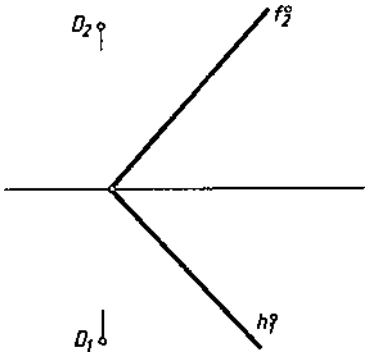
Определить видимость. Записать алгоритм решения.



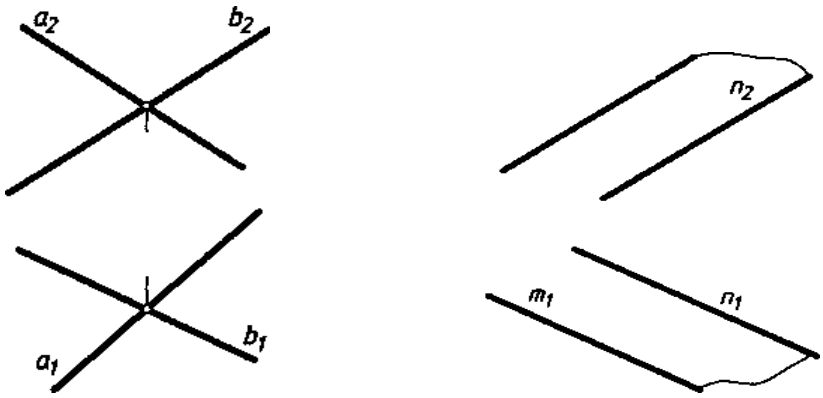
11. Определить расстояние от точки O до плоскости α $(a \cap b)$.



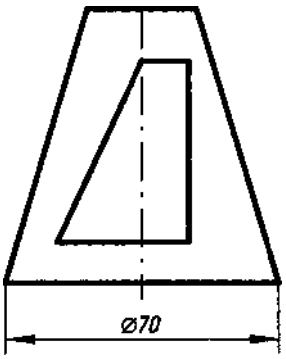
12. Построить точку F, симметричную точке D относительно плоскости α $(h^\circ \cap f^\circ)$.



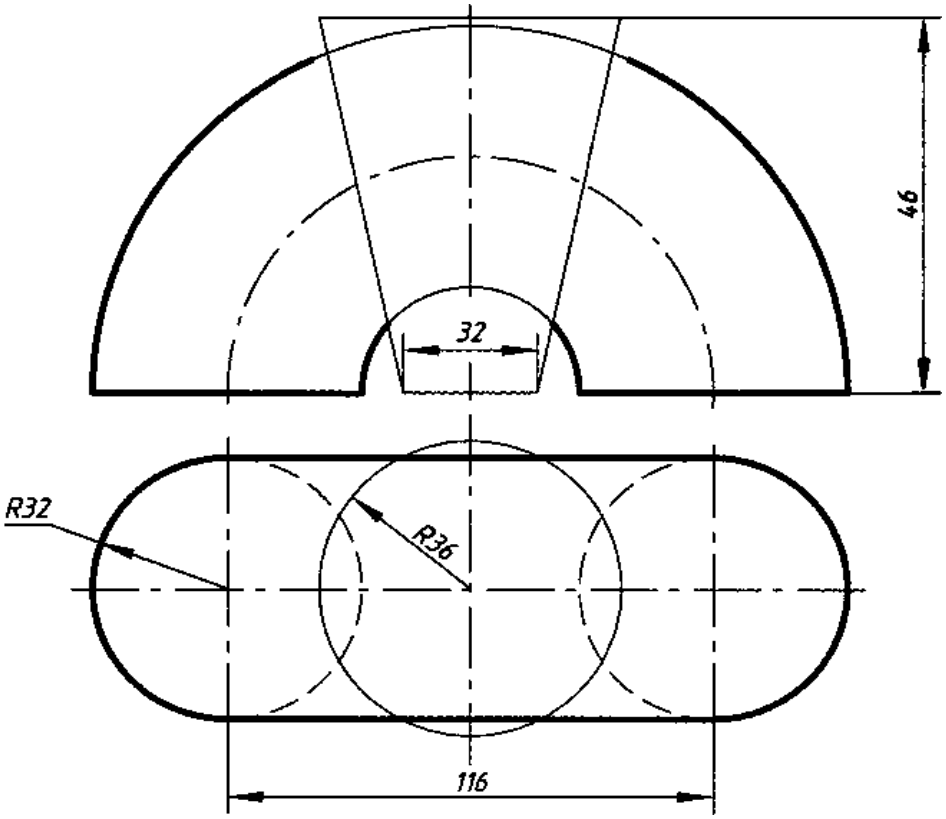
13. Параллельны ли заданные плоскости?



14. Построить три изображения конуса со сквозным отверстием.



15. Постройте изображения тора со сквозным коническим отверстием.



5. Содержание лекционного курса

Тема 1.

Введение и общие положения дисциплины.

Представление о форме изображаемого предмета у людей в глубокой древности.

Три проекции – план, фасад и профиль римского архитектора Витрувия в 1 в. до н. э. («Десять книг об архитектуре»).

Агафарх, Демокрит и Анаксагор и их элементы перспективы при создании декорации для театра, когда исполнялись «Прикованный Прометей» и другие трагедии великого древнегреческого драматурга Эсхила (525-456 гг. до н. э.).

Разработки художников, архитекторов и скульпторов в эпоху Возрождения: Леонардо да Винчи, Дюрер, Рафаэль, Микеланджело, Тициан.

Методы, близкие к аксонометрии, используемые в русских фресках и иконописной живописи XIV-XVI вв.

Основы математической теории перспективы Ж.Дезарга (1630 г).

Русские чертежи XVIII в. (перспективные, аксонометрические и ортогональные проекции). Выдающиеся русские изобретатели - И. И. Ползунов и И. П. Кулибин.

Формирование специальной математической ветви – начертательной геометрии, завершенной французским математиком Г. Монжем. Его труд «Начертательная геометрия», возникший из решений ряда вопросов фортификации и опубликованный в 1798 г., лег в основу проекционного черчения, которое широко используется в современной технике и науке.

Первая оригинальная русская книга по начертательной геометрии, опубликованная в 1821 г. Я. А. Севастьяновым. Прикладные вопросы начертательной геометрии, разработанные академиком И. И. Сомосовым и профессором В. И. Курдюмовым. Значительный научный вклад в развитие начертательной геометрии крупного русского кристаллографа и геометра Е.С.Федорова (1853-1919). Понятия проективной геометрии для построения начертательной, используемые А.К. Власовым, Н. А. Рыниным и другими советскими математиками.

Тема 2

Способы графических изображений. Метод проекций.

Методом начертательной геометрии - графический метод, основанный на операции проецирования - бинарная конструктивная модель пространства, пространственных форм и отношений, т.е. метод плоскостных (бинарных, двумерных) моделей пространств. Нам необходимо строить плоскостные модели пространств и по ним уметь решать разнообразные пространственные задачи. Если трёхмерные пространственные формы сформированы на двухмерной плоскости - это чертёж.

Чертёж - это определённая совокупность точек и линий на плоскости. Начертательная геометрия занимается построением чертежей пространственных форм и отношений. Какие же двухмерные чертежи могут быть моделями, которые бы отображали свойства пространства, пространственные формы и отношения? Тут возникает два вопроса:

1. Проецирующий луч. Аппарат центрального проецирования задан, если задано положение плоскости проекций и центра проекций S. Если аппарат проецирования задан, то всегда можно определить положение центральной проекции любой точки пространства на плоскости проекций.

2. Если при заданном аппарате проецирования каждая точка пространства будет иметь одну и только одну центральную проекцию (т.к. через две различные точки можно провести одну и только одну прямую). Обратное утверждение не имеет смысла, так как точка может быть центральной проекцией любой точки, принадлежащей прямой. Отсюда следует, что одна центральная проекция точки не определяет положение точки в пространстве. Для определения положения точки в пространстве необходимо иметь две центральные проекции точки, полученные из двух различных центров проецирования.

Параллельное проецирование является частным случаем центрального проецирования, когда центр проекций лежит в несобственной точке S, поэтому все проецирующие лучи параллельны. Аппарат параллельного проецирования задан, если задано положение плоскости проекций и направление проецирования S. Все свойства центрального проецирования справедливы для параллельного проецирования:

1. При задании аппарата параллельного проецирования каждая точка пространства имеет одну и только одну параллельную проекцию. Обратное утверждение не имеет места.

2. Для задания точки в пространстве необходимо иметь две её параллельные проекции, полученные при двух различных направлениях проецирования. Параллельное проецирование делится на: прямоугольное и косоугольное. Основные инвариантные (независимые) свойства параллельного проецирования.

Между оригиналом и его проекцией существует определённая связь, заключающаяся в том, что некоторые свойства оригинала сохраняются и на его проекции. Эти свойства называются инвариантными (проективными) для данного способа проецирования.

В процессе параллельного проецирования (получения проекций геометрической фигуры по её оригиналу) или реконструкции чертежа (воспроизведения оригинала по заданным его проекциям) любую теорему можно составить и доказать, базируясь на инвариантных свойствах параллельного проецирования, которые в начертательной геометрии играют такую же роль, как аксиомы в геометрии.

В начертательной геометрии существуют две системы аксиом:

- одна система используется при параллельном проецировании - это инвариантные свойства параллельного проецирования.

- другая система используется, когда проекции построены и решается плоская задача (задача на плоскости) - это аксиомы евклидовой геометрии.

Ортогональное (прямоугольное) проецирование обладает рядом преимуществ перед центральным и параллельным (косоугольным) проецированием:

- простоту геометрических построений для определения ортогональных проекций точек

- возможность при определённых условиях сохранять на проекциях форму и размеры оригинала.

Тема 3

Точка и прямая.

Проецирование точки на две и три взаимно перпендикулярные плоскости.

Сущность метода ортогонального проецирования заключается в том, что предмет проецируется на две взаимно перпендикулярные плоскости лучами, ортогональными (перпендикулярными) к этим плоскостям. Одну из плоскостей проекций H располагают горизонтально (горизонтальная плоскость проекций), а вторую V — вертикально (фронтальная). Линия пересечения плоскостей проекций называется осью координат и обозначается OX. Плоскости проекций делят пространство на четыре двугранных угла — четверти.

При построении проекций необходимо помнить, что ортогональной проекцией точки на плоскость называется основание перпендикуляра, опущенного из данной точки на эту плоскость. Точку a1 называют горизонтальной проекцией точки A, точку a2 — ее фронтальной проекцией. Каждая из них является основанием перпендикуляра, опущенного из точки A соответственно на плоскости H и V. Проецирующие лучи Aa1 и Aa2 определяют плоскость, перпендикулярную плоскостям проекций и линии их пересечения — оси OX. Эта плоскость пересекает H и V по прямым a1 ax и a1 ax,, которые образуют с осью OX и друг с другом прямые углы с вершиной в точке ax.

Чтобы получить плоский чертеж плоскость H совмещают вращением вокруг оси OX с плоскостью V. В результате передняя полуплоскость H будет совмещена с нижней полуплоскостью V, а задняя полуплоскость H — с верхней полуплоскостью V. Проекционный чертеж, на котором плоскости проекций со всем тем, что на них изображено, совмещены определенным образом одна с другой, называется эпюром (от франц. epure – чертеж).

Прямые линии, соединяющие разноименные проекции точки на эпюре - линии проекционной связи.

Положение проекций точек на эпюре зависит от того, в какой четверти находится данная точка.

Третья плоскость, перпендикулярная и H и V, обозначается буквой W и называется профильной.

Проекции точек на эту плоскость будут также именоваться профильными, а обозначают их заглавными буквами или цифрами с индексом 3 (aз, bз, cз, ... 1з,2з,33...).

Координаты точки в системе координатных плоскостей.

Координатами называют числа, которые ставят в соответствие точке для определения ее положения в пространстве или на поверхности. В трехмерном пространстве положение точки устанавливают с помощью прямоугольных декартовых координат x, y и z. Координату x называют абсциссой, y — ординатой и z — аппликатой. Абсцисса x определяет расстояние от данной точки до плоскости W, ордината y — до плоскости V и аппликата z - до плоскости H. Построение изображения самой точки и ее проекций на пространственной модели рекомендуется осуществлять с помощью координатного прямоугольного параллелепипеда, построение которого позволяет определить не только точку A, но и все три ее ортогональные проекции. Лучами, проецирующими точку на плоскости H, V, W являются те три ребра параллелепипеда, которые пересекаются в точке A. Каждая из ортогональных проекций точки A, будучи расположенной на плоскости, определяется только двумя координатами.

Точка в четвертях и октантах

Плоскости проекций, попарно пересекаясь, определяют три оси: OX, OY и OZ, которые можно рассматривать как систему прямоугольных декартовых координат в пространстве с началом в точке O. Три плоскости проекций делят пространство на восемь трехгранных углов — это так называемые октанты (I-IV). Зритель, рассматривающий предмет, находится в первом октанте. Для получения эпюра плоскости H и W вращают до совмещения с плоскостью V. В результате чего передняя полуплоскость H оказывается совмещенной с нижней полуплоскостью V, а задняя полуплоскость H — с верхней полуплоскостью V. При повороте на 90° вокруг оси OZ передняя полуплоскость W совместится с правой полуплоскостью V, а задняя полуплоскость W — с левой полуплоскостью V.

Проецирование отрезка прямой линии на две и три основные плоскости проекций.

Положим, что даны фронтальные и горизонтальные проекции точек A и B. Проведя через одноименные проекции этих точек прямые линии, мы получаем проекции отрезка AB - фронтальную (A"B") и горизонтальную (A'B').

Точки A и B находятся на разных расстояниях от каждой из плоскостей $\pi 1$, $\pi 2$ и $\pi 3$, т. е. прямая AB не параллельна ни одной из них. При этом ни одна из проекций прямой не параллельна оси проекций и не перпендикулярна к ней. Такая прямая называется **прямой общего положения.**

Каждая из проекций меньше самого отрезка: A'B' < AB,

Прямая линия может занимать относительно плоскостей проекций особые (иначе, частные) положения:

- Прямая параллельна одной плоскости проекций (**горизонтальная, фронтальная и профильная);**
- Прямая параллельна двум плоскостям проекций.

В первом случае одна проекция отрезка прямой равна самому отрезку. Во втором случае две проекции отрезка равны ему.

Следы прямой.

Точки MN, в которых прямая, заданная отрезком AB, пересекает плоскости проекций называются следами: M -**горизонтальный след** прямой и N - **фронтальный след**.

Горизонтальная проекция горизонтального следа совпадает с самим следом, а фронтальная проекция этого следа лежит на оси проекций. Фронтальная проекция фронтального следа N" совпадает с точкой N, а горизонтальная проекция N' лежит на той же оси проекций.

Прямая не имеет следа на плоскости проекций в том случае, когда она параллельна этой плоскости.

Взаимное положение двух прямых.

Параллельные прямые. Горизонтальные проекции параллельных прямых параллельны между собой, фронтальные проекции параллельны между собой и профильные проекции параллельны между собой

Если даны параллельные между собой проекции прямых лишь на двух плоскостях проекций - параллельность прямых в пространстве подтверждается всегда для прямых общего положения и может не подтвердиться для прямых, параллельных одной из плоскостей проекций.

Пересекающиеся прямые. Если прямые линии пересекаются, то их одноименные проекции пересекаются между собой в точке, которая является проекцией точки пересечения этих прямых.

Заключение о том, что данные на чертеже прямые пересекаются между собой, можно сделать всегда по отношению к прямым общего положения, независимо от того, даны ли проекции на трех или двух плоскостях проекций.

Необходимым и достаточным условием является лишь то, чтобы точки пересечения одноименных проекций находились на одном и том же перпендикуляре к соответствующей оси проекций или, на чертеже без оси проекций, эти точки оказались бы на линии связи установленного для нее направления. Но если одна из данных прямых параллельна какой-либо из плоскостей проекций, а на чертеже не даны проекции на этой плоскости, то нельзя утверждать, что такие прямые пересекаются между собой, хотя бы и было соблюдено указанное выше условие.

Скрещивающиеся прямые. Скрещивающиеся прямые линии не пересекаются и не параллельны между собой.

Две скрещивающиеся прямые общего положения: хотя одноименные проекции и пересекаются между собой, но точки их пересечения не могут быть соединены линией связи, параллельной линиям связи, т. е. эти прямые не пересекаются между собой.

Тема 4

Плоскость.

Различные способы задания плоскости на чертеже.

Положение плоскости в пространстве определяется:

- тремя точками, не лежащими на одной прямой линии,
- прямой и точкой, взятой вне прямой,
- двумя пересекающимися прямыми,
- двумя параллельными прямыми.

В соответствии с этим на чертеже плоскость может быть задана:

- проекциями трех точек, не лежащих на одной прямой,
- проекциями прямой и точки, взятой вне прямой,
- проекциями двух пересекающихся прямых,
- проекциями двух параллельных прямых.

Каждое из заданий плоскости может быть преобразовано в другое из них.

Плоскость может быть задана на чертеже и проекциями любой плоской фигуры (треугольника, квадрата, круга и т. д.).

Плоскость, перпендикулярная к плоскости проекций, может быть задана прямой, по которой эти плоскости пересекаются между собой.

Следы плоскости.

Прямые, по которым некоторая плоскость пересекает плоскости проекций, называются следами этой плоскости на плоскостях проекций или, короче, **следами плоскости**. Пл. α, пересекает горизонтальную плоскость проекций по прямой, обозначенной $h'_{0\alpha}$ и фронтальную плоскость - по прямой $f''_{0\alpha}$. Прямая $h'_{0\alpha}$ называется горизонтальным следом плоскости, прямая $f''_{0\alpha}$ -- фронтальным следом плоскости.

Если плоскость пересекает ось проекций, то на этой оси получается точка пересечения следов плоскости.

След плоскости на плоскости проекций сливается со своей проекцией на этой плоскости.

На чертеже плоскость может быть задана проекциями ее следов. Можно ограничиться обозначением только самих следов. Такой чертеж нагляден и представляет удобства при некоторых построениях.

Угол между следами на чертеже не равен углу, образованному следами плоскости в пространстве.

Если рассматривать плоскость в системе π_1, π_2, π_3, то в общем случае плоскость пересечет каждую из осей проекций. Такая плоскость называется плоскостью общего положения. След $p''_{0\alpha}$ называется профильным следом плоскости.

Положения плоскости относительно плоскостей проекций.

Возможны следующие положения плоскости относительно плоскостей проекций π_1, π_2, π_3:

- плоскость не перпендикулярна ни к одной из плоскостей проекций,
- плоскость перпендикулярна лишь к одной из них,
- плоскость перпендикулярна к двум плоскостям проекций.

Плоскости второго и третьего положений носят общее название "**проецирующие плоскости**".

- Плоскость, не перпендикулярная ни к одной из плоскостей проекций, является **плоскостью общего положения**.

- Если плоскости перпендикулярны лишь к одной из плоскостей проекций, то возможны три случая частных положений.

а) Плоскость перпендикулярна к горизонтальной плоскости проекций. Такие плоскости называются **горизонтально-проецирующими**. Фронтальный след перпендикулярен к пл. π_1 и к оси проекций x.

б) Плоскость перпендикулярна к фронтальной плоскости проекций. Такие плоскости называются **фронтально-проецирующими.**

в) Плоскость перпендикулярна к профильной плоскости проекций. Такие плоскости называются **профильно-проецирующими.**

Плоскость, перпендикулярная к одной из плоскостей проекций (горизонтально-, фронтально- или профильно-проецирующая), может, в частности, проходить через ось проекций. Такую плоскость дополнительно называют **осевой плоскостью**.

Осевая плоскость может быть биссекторной; что значит, что осевая плоскость делит двугранный угол, образованный плоскостями проекций, пополам.

− Если плоскости перпендикулярны к двум плоскостям проекций, то также возможны три случая частных положений.

а) Плоскость перпендикулярна к плоскостям π_2 и π_3, т. е. параллельна плоскости π_1. Такие плоскости называются **горизонтальными.**

б) Плоскость перпендикулярна к плоскостям π_1 и π_3, т. е. параллельна плоскости π_2. Такие плоскости называются **фронтальными.**

в) Плоскость перпендикулярна к плоскостям π_1 и π_2, т. е. параллельна плоскости π_3. Такие плоскости называются **профильными.**

Взаимное положение двух плоскостей (параллельные и пересекающиеся).

Две плоскости могут быть параллельными или пересекаться между собой.

Параллельные между собой фронтально-проецирующие плоскости, заданные треугольниками ABC и DEF. Их параллельность определяется параллельностью фронтальных проекций A"B"C" и D"F"E".

В случае задания плоскостей их следами легко установить, что эти плоскости пересекаются: если хотя бы одна пара одноименных следов пересекается, то плоскости пересекаются. Изложенное относится к плоскостям, заданным пересекающимися следами.

Если же обе плоскости имеют на π_1 и на π_2 следы, параллельные оси x, то эти плоскости могут или пересекаться, или быть параллельными. Для решения вопроса о взаимном положении таких плоскостей можно построить третий след: если следы обеих плоскостей на третьей плоскости проекций также параллельны друг другу, то плоскости параллельны; если же третьи следы пересекаются, то плоскости пересекаются.

Так решается вопрос о взаимном положении двух плоскостей, заданных следами. Если же плоскости заданы не следами, а каким-либо другим способом, и надо узнать, пересекаются ли эти плоскости, то вообще следует прибегать к некоторым вспомогательным построениям.

Взаимное положение прямой линии и плоскости.

Взаимное положение прямой линии и плоскости в пространстве может быть следующим:

- прямая лежит в плоскости,
- прямая пересекает плоскость,
- прямая параллельна плоскости.

Если на чертеже непосредственно нельзя установить взаимного положения прямой и плоскости, то прибегают к некоторым вспомогательным построениям:

- через данную прямую проводят вспомогательную плоскость и строят линию пересечения этой плоскости и данной плоскости;
- устанавливают взаимное положение данной прямой и прямой пересечения плоскостей; найденное положение определяет взаимное положение данных прямой и плоскости.

Тема 5

Способы преобразования проекций.

Способ вращения.

Решение ряда задач упрощается и становится более наглядным, если геометрические объекты занимают частное положение относительно плоскостей проекций. Преобразования чертежа ведутся по двум направлениям:

Объект остается неподвижным, меняются условия (аппарат) проецирования.

Условия проецирования сохраняются, меняется положение объекта в пространстве.

В соответствии с этим применяют следующие **способы преобразования чертежа:**

1. По первому направлению:

- способ замены плоскостей проекций;
- способ дополнительного проецирования.

2. По второму направлению:

- способ плоскопараллельного перемещения',
- способ вращения вокруг проецирующей прямой;
- способ вращения вокруг линии уровня.

Все задачи, решаемые преобразованием, сводятся к четырем позиционным задачам.

Задача 1: преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж прямой уровня.

Задача 2: преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж проецирующей прямой. Эта задача решается в два этапа: прямая преобразуется в прямую линию уровня, а затем в проецирующую прямую.

Задача 3: чертеж плоскости общего положения преобразовать в чертеж проецирующей плоскости.

Задача 4: чертеж плоскости общего положения преобразовать в чертеж плоскости уровня. Эта задача решается в два этапа: на первом этапе заданная плоскость преобразуется в проецирующую, а на втором — в плоскость уровня.

Преобразование чертежа способом замены плоскостей проекций. Этот способ преобразования базируется на двух основных положениях:

- Объект сохраняет свое положение в пространстве, а плоскости проекций последовательно меняются.

 Любые две взаимно перпендикулярные плоскости могут быть приняты за плоскости проекций, при этом понятие горизонтальной и фронтальной плоскости проекций сохраняется.

Общие сведения. Сущность способа перемены плоскостей проекций заключается в том, что положение точек, линий, плоских фигур, поверхностей в пространстве остается неизменным, а система $\pi 1$, $\pi 2$ дополняется плоскостями, образующими с $\pi 1$ или $\pi 2$, или между собой системы двух взаимно перпендикулярных плоскостей, принимаемых за плоскости проекций.

Каждая новая система выбирается так, чтобы получить положение, наиболее удобное для выполнения требуемого построения. .

Введение в систему π_1, π_2 одной дополнительной плоскости проекций.

В большинстве случаев дополнительная плоскость, вводимая в систему π_1, π_2 в качестве плоскости проекций, выбирается согласно какому-либо условию, отвечающему цели построения.

Введение дополнительной плоскости проекций дает возможность, например, преобразовать чертеж так, что плоскость общего положения, заданная в системе π_1, π_2, становится перпендикулярной к дополнительной плоскости проекций.

Введение в систему π_1, π_2 двух дополнительных плоскостей проекций. Рассмотрим введение в систему π_1, π_2 двух дополнительных плоскостей проекций на следующем примере.

Пусть требуется заданную в системе π_1, π_2 прямую общего положения АВ расположить перпендикулярно к дополнительной плоскости проекций. Можно ли достигнуть этого введением лишь одной дополнительной плоскости? Нет. Ведь такая плоскость, будучи перпендикулярной к прямой общего положения, сама в системе π_1, π_2 окажется плоскостью общего положения, т. е. не перпендикулярной ни к π_1, ни к π_2. Но этим нарушится условие введения дополнительных плоскостей проекций.

Надо придерживаться следующей схемы: от системы π_1, π_2 перейти к системе π_3, π_1 в которой $\pi_3 \perp \pi_1$ и $\pi_3 \parallel$ АВ, а затем перейти к системе π_3, π_4, где $\pi_4 \perp \pi_3$ и $\pi_4 \perp$ АВ.

Основы способа вращения.

При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения) каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости, перпендикулярной к оси вращения (плоскость вращения). Точка перемещается по окружности, центр которой находится в точке пересечения оси с плоскостью вращения (центр вращения), а радиус окружности равняется расстоянию от вращаемой точки до центра (это радиус вращения). Если какая-либо из точек данной системы находится на оси вращения, то при вращении системы эта точка считается неподвижной.

Ось вращения может быть задана или выбрана; в последнем случае выгодно расположить ось перпендикулярно к одной из плоскостей проекций, так как при этом упрощаются построения. Действительно, если ось вращения перпендикулярна, например, к пл. π_2, то плоскость, в которой происходит вращение точки, параллельна пл. π_2.

Следовательно, траектория точки проецируется на пл. π_2 без искажения, а на пл. π_1- в виде отрезка прямой линии.

Плоскопараллельное перемещение.

Плоскопараллельным называют такое перемещение объекта, при котором все его точки движутся в плоскостях, параллельных одной плоскости, принятой за неподвижную.

Здесь за неподвижные плоскости принимаются плоскости проекций. Одно перемещение объекта производится относительно одной из них. Если этого недостаточно, второе перемещение объекта делают относительно другой плоскости. При плоскопараллельном перемещении объекта [АВ] относительно горизонтальной плоскости проекций все его точки (А и В) движутся в горизонтальных плоскостях уровня (α и β). Это значит, что отрезок [АВ] может перемещаться в любое положение, но фронтальные проекции A_2 и B_2 его концов могут перемещаться только по проекциям α_2 и β_2 горизонтальных плоскостей уровня, линии которых одновременно служат горизонтальными линиями связи.

Заметим, что, выбирая положение свободно перемещаемой проекции, мы можем сближать или раздвигать новые проекции и изображать их справа или слева от старых проекций на любом удалении.

Зная основные закономерности построений, на чертеже подробно не показывают плоскости уровня и линии связи.

Задана плоскость общего положения проекциями. Решая позиционную задачу, мы должны использовать два положения:

- две плоскости взаимно перпендикулярны, если одна из них проходит через перпендикуляр к другой плоскости;
- прямую линию уровня можно одним преобразованием сделать перпендикулярной (проецирующей) к одной из плоскостей проекций.

Недостатком способа плоскопараллельного перемещения является необходимость построения свободно перемещаемой проекции в новом положении. Зато этот способ позволяет более удобно размещать новые проекции.

Тема 6

Геометрические поверхности и тела.

Проецирование многогранников и криволинейных тел на три плоскости проекций.

Поверхности разделяются на **многогранные** (ограниченные плоскостями) и **криволинейные** (кривые). Поверхность изделия, ограниченная отсеками плоскостей, называется **многогранной**, а само изделие (фигуру) в этом случае называют **многогранником.** Каждый отсек плоскости называется **гранью.** Границами грани служит многоугольник, стороны которого называются **ребрами** и являются прямыми пересечения граней.

Наибольшее применение находят многогранники, которые называют пирамидами, призмами и призматоидами.

Пирамидой называют многогранник, основанием которого является многоугольник, а боковыми гранями — треугольники с общей вершиной, называемой вершиной пирамиды.

Прямые пересечения боковых граней называют **боковыми ребрами**. Прямые пересечения боковых граней с основанием называют **ребрами основания**. Точки пересечения ребер называют **вершинами** многогранника.

В обозначении пирамиды указывают вершины основания и вершину пирамиды, например.

Ребра многогранной поверхности образуют ее **каркас** (или сетку). Построение проекций многогранной поверхности сводится к построению проекций ее каркаса, то есть вершин, соединенных ребрами.

Многогранник называют **выпуклым,** если он весь лежит по одну сторону от любой из его граней. В этом случае грани и фигуры сечения многогранника тоже являются выпуклыми многоугольниками.

Отрезок, измеряемый перпендикуляром, опущенным из вершины пирамиды на его основание, называют **высотой** пирамиды.

Пирамиду называют **правильной**, если основанием служит правильный многоугольник и высота пирамиды проходит через центр этого многоугольника.

Правильная пирамида, ограниченная четырьмя равносторонними треугольниками, называется **тетраэдром**. У тетраэдра любая грань может служить основанием.

Многогранник, основаниями которого являются многоугольники, а боковыми гранями — параллелограммы, называется **призмой.**

Если боковые ребра перпендикулярны основанию, призма называется **прямой,** иначе ее называют **наклонной.** Если в основании призмы лежит правильный многоугольник, призма называется **правильной.**

При выпуклом основании призма называется **выпуклой.** Сечения выпуклой призмы плоскостью будут выпуклыми многоугольниками.

Призма, основанием которой является прямоугольник, называется **параллелепипедом.**

Правильная призма, ограниченная шестью равными гранями в форме квадратов, называется **гексаэдром,** или **кубом**.

Многогранная поверхность, состоящая из двух многоугольников – оснований, расположенных в параллельных плоскостях, и боковых граней в форме треугольников или трапеций, называется **призматоидом.**

Кривой поверхностью называется совокупность всех последовательных положений некоторой линии, движущейся в пространстве по определенному закону.

Линия (прямая или кривая), посредством которой получена поверхность, называется **образующей.** Линия, по которой перемещается образующая, называется **направляющей.**

В зависимости от формы образующей сами поверхности делятся на **линейчатые,** если образующая — прямая линия, и **нелинейчатые** кривые поверхности, если образующая - кривая линия.

В зависимости от закона перемещения образующей в пространстве поверхности делят на **поверхности вращения, циклические, общего вида, топографические и т д.**

Построение проекции любого геометрического тела сводится к построению проекций некоторых его точек и линий. Линию, ограничивающую проекцию, называют **очерком фигуры.**

Точка и линия, лежащие на поверхности.

Чтобы задать на чертеже проекции точек, принадлежащих многограннику или кривой поверхности, необходимо предварительно построить какую-либо линию на заданной поверхности, а затем на проекциях этой линии взять проекции искомых точек. Линию на поверхности довольно легко построить по двум элементам (например, проведя ее через вершину конуса и точку на основании), а затем найти точку по правилу принадлежности.

Развертки поверхностей геометрических тел.

Развертки многогранников.

Разверткой называется плоская фигура, которая получится, если боковую поверхность многогранника и его основание разложить на плоскость Для этого боковая поверхность разрезается по одному боковому ребру, а основание отрезается по всем ребрам, за исключением одного.

Грани многогранника — плоские фигуры, которые на развертке граничат по ребрам Те ребра, по которым производилось разрезание, на развертке повторяются дважды. Отдельные грани на развертке соприкасаются по прямым.

Построение развертки поверхности наклонных тел можно (а иногда удобней) производить методом замены плоскостей проекций.

Тема 7

Пересечение геометрических тел проецирующими плоскостями.

Многогранником называется пространственная фигура, ограниченная замкнутой поверхностью, состоящей из отсеков плоскостей, имеющих форму многоугольников.

Стороны многоугольников образуют рёбра, а плоскости многоугольников - грани многогранника. Поэтому задачу по определению линии пересечения поверхности многогранника плоскостью можно свести к многократному решению задачи по нахождению:

а) линии пересечения двух плоскостей (граней многогранника и секущей плоскости) или

б) точки встречи прямой (рёбер многогранника) с секущей плоскостью.

Основной типовой задачей на эту тему в программе является построение сечения по трем заданным на поверхности многогранника точкам, принадлежащим секущей плоскости. Алгоритм построения такого сечения следующий:

1) выбираем наиболее подходящую грань многогранника для построения на ее плоскости (далее плоскость основания) (т.е. плоскости к которой принадлежит выбранная грань) следа секущей плоскости. Для данных целей наиболее подходящей является грань, на ребра которой можно опустить проекцию от каждой заданной точки.

2)проецируем каждую заданную точку на плоскость основания. Существует два возможных вида проецирования: центральное и параллельное.

3)пересекаем прямую, образованную двумя заданными точками, с прямой образованной проекциями этих же точек. Полученная точка принадлежит следу секущей плоскости на плоскости основания. Находим вторую точку и строим прямую (след секущей плоскости).

4) далее, для нахождения точек пересечения с ребрами многогранника, от точки пересечения ребра с плоскостью основания проводим прямую, проходящую через проекцию, заданной в условии задачи точки. От точки пересечения этой прямой со следом секущей плоскости проводим прямую, проходящую через точку, проекция которой перед этим использовалась. Пересечение этой прямой с ребром, на котором ищется пересечение с плоскостью сечения, является искомой точкой.

5) соединяем все найденные точки.

В сечении тела вращения плоскостью получается плоская кривая линия. Обычно ее строят по отдельным точкам, которые затем соединяют между собой плавной кривой по лекалу. Точки, по которым строится кривая, разделяют на **характерные** (их называют особыми, опорными) и **промежуточные.**

К характерным относятся: крайние (самая верхняя и самая низкая, правая и левая, дальняя и ближняя); точки границы видимости — отделяющие видимую часть кривой от невидимой; точки, лежащие на контурах пересекающихся тел; концы осей эллипса и вершин параболы и гиперболы. Когда характерные точки отстоят далеко друг от друга, то для более точного выявления хода кривой строят промежуточные точки, которые выбираются произвольно.

Цилиндр вращения пересекается плоскостью по окружности, если плоскость перпендикулярна оси; по эллипсу — во всех остальных случаях.

Сечение, перпендикулярное оси тела, называется **перпендикулярным** или **нормальным** (это относится к различного вида цилиндрам и призмам).

При пересечении цилиндра вращения плоскостью, параллельной оси вращения, получается пара прямых. Если секущая плоскость перпендикулярна оси вращения, то в результате сечения цилиндра этой плоскостью получится окружность. В общем случае, когда секущая плоскость наклонена к оси вращения цилиндра, в сечении получится эллипс.

6. Содержание расчетно-графических заданий

Выполнение РГЗ по дисциплине проводится студентами самостоятельно и под контролем (и консультацией) преподавателя.

Таблица № 8 Содержание расчетно-графических заданий

№ раздела	Наименование модуля	Кол-во часов	Расчетно-графические задания
4	Взаимное положение двух плоскостей. Построение линии пересечения двух плоскостей. Пересечение прямойлинии с плоскостью, заданной следами. Пересечение плоскостей, заданных плоскими фигурами.	4	РГЗ-1 «Пересечение плоскостей, заданных треугольниками. Построение перпендикуляра заданной высоты к плоскости» А-3.

5	Нахождение действительной величины отрезка и плоской фигуры способами вращения, перемены плоскостей, плоскопараллельным перемещением.	4	РГЗ-2 «Определение величины двугранного угла. Определение действительной величины треугольника» А-3.
7	Пересечение многогранников проецирующими плоскостями.	8	РГЗ-3 «Пересечение многогранника проецирующей плоскостью. Действительная величина фигуры сечения» А-3.
7	Пересечение тел вращения проецирующими плоскостями.	8	РГЗ-4 «Пересечение тела вращения проецирующей плоскостью. Действительная величина фигуры сечения» А-3.
8	Пересечение многогранных поверхностей.	10	РГЗ-5 «Пересечение многогранников. Прямоугольная горизонтальная изометрия» А-3.
8	Пересечение тел вращения.	10	РГЗ-6 «Пересечение тел вращения. Прямоугольная фронтальная изометрия» А-3.
	Всего	**44**	

7. Критерии оценивания результатов обучения

Таблица № 9 Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания по экзамену студентов с ограниченными возможностями:

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1 Учебная литература

1. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 423 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/449654 ; Режим доступа: для авториз.пользователей. - ISBN 978-5-534-07024-8. - Текст : электронный.
2. Константинов, Алексей Владимирович. Начертательная геометрия : учебное пособие для вузов / А. В. Константинов. - Москва : Юрайт, 2020. - 389 с. - (Высшее образование). - URL: https://www.urait.ru/bcode/446459 ; Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11939-8. - Текст : электронный.
3. Лобанова, С.В. Основы начертательной геометрии. Перпендикулярность геометрических элементов : учебное пособие : [12+] / С.В. Лобанова, Н.В. Васина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 70 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573514 . – Библиогр.: с. 66. – ISBN 978-5-4499-0599-4. – DOI 10.23681/573514. – Текст : электронный.
4. Супрун, Л.И. Основы черчения и начертательной геометрии : учебное пособие / Л.И. Супрун, Е.Г. Супрун, Л.А. Устюгова ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 138 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364507. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3099-6. – Текст : электронный.
5. Таренко, Б.И. Начертательная геометрия : тексты лекций / Б.И. Таренко, В.Н. Шекуров, М.Е. Кирягина ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428250. – ISBN 978-5-7882-1554-9. – Текст : электронный.
6. Миронова, Роза Семеновна. Сборник заданий по инженерной графике : учебное пособие для студентов средн. спец. учеб. заведений. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа : Академия, 2001. - 263 с. : ил. - (СПО). - ISBN 5060038025 : 75 р. 00 к.
7. Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика : Программа, контрольные задания и метод. указания для студентов-заочников инженерно-техн. и пед. спец. вузов / Под ред. А. А. Чекмарева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2001. - 154 с. : ил. - 29 р. 90 к.
8. Гордон, Владимир Осипович. Курс начертательной геометрии : Учебное пособие для студентов втузов / Под ред. В. О. Гордона, Ю. Б. Иванова. -

24-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 272 с. : ил. - Библиогр.: с. 272. - ISBN 5060035182 : 48 р. 10 к.
9. Гордон, Владимир Осипович. Сборник задач по курсу начертательной геометрии : Учебное пособие для студентов втузов / Под ред. Ю. Б. Иванова. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 320 с. : ил. - ISBN 5060035190 : 54 р.

9.2. Периодическая литература

Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления - URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227

9.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ». - URL: https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН». - URL: www.biblioclub.ru
3. ЭБС «ZNANIUM.COM». - URL: www.znanium.com
4. ЭБС «ЛАНЬ». - URL: https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

Web of Science (WoS). - URL: http://webofscience.com/
Scopus. - URL: http://www.scopus.com/
ScienceDirect. - URL: www.sciencedirect.com
Журналы издательства Wiley. - URL: https://onlinelibrary.wiley.com/
Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: http://www.elibrary.ru/
Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН. - URL: http://archive.neicon.ru
Базы данных компании «Ист Вью». - URL: http://dlib.eastview.com/
Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда. - URL: https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
Springer Journals. - URL: https://link.springer.com/
Springer Nature Protocols and Methods

https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
Springer eBooks. - URL: https://link.springer.com/
"Лекториум ТВ". - URL: http://www.lektorium.tv/
Университетская информационная система РОССИЯ. - URL: http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка. - URL: (http://cyberleninka.ru/)
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. - URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/;
3. Федеральный портал "Российское образование". - URL: http://www.edu.ru/
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". - URL: http://window.edu.ru/;
5. Служба тематических толковых словарей. - URL: http://www.glossary.ru/;
6. Словари и энциклопедии. - URL: http://dic.academic.ru/;
7. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы. - URL: http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety
8. Официальный интернет-портал правовой информации. - URL : http://pravo.gov.ru
9. История РФ : федеральный портал. - URL : https://histrf.ru/
10. Консультант-Плюс : справочно-поисковая система (некоммерческая Интернет-версия). - URL: http://www.consultant.ru/
11. Гарант Ру : информационно-правовой портал (некоммерческая Интернет-версия). - URL : http://www.garant.ru/
12. Нормативные правовые акты в Российской Федерации. - URL : http://pravo.minjust.ru/

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций. URL: https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/
2. Электронная библиотека НБ КубГУ (Электронный каталог). - URL:http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web

9.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» - Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических

(лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов . Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и

Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие

суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

– внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
– внимательно прочитать рекомендованную литературу;
– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Таблица № 10 Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	**Оснащенность специальных помещений**	**Перечень лицензионного программного обеспечения**
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория групповых и индивидуальных; консультаций Аудитория **№ 402** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая № 36	Оборудование: доска аудиторная, ученические столы, стулья	Не требуется
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; учебные аудитории для	Оборудование: доска аудиторная, ученические столы, персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран для проекционной техники стулья, электронный тир, индикатор радиоактивности	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 MicrosoftWindowsServerStd 2003, Государственный контракт №13-ОК/2008-2 (Номер лицензии - 43725353) MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3

проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; Учебная аудитория **№ 403** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая № 36	(РАДЕКС), шина транспортная эластичная, носилки тканевые МЧС, комплект индивидуальной гражданской защиты, войсковой прибор химической разведки	(Номер лицензии - 43725353)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория **№ 305** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая дом № 36	Оборудование: учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия, мольберты	Не требуется
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория групповых и	Оборудование: телевизор, видеомагнитофон; учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), учебная мебель, доска учебная, сплит-система	Не требуется

индивидуальных консультаций; Учебная аудитория **№ 306** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая дом № 36		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; Учебная аудитория **№ 304** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая дом № 36	Оборудование: учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), учебная мебель, мольберты	Не требуется
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; Учебная аудитория	Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), презентации на электронном носителе, выход в интернет, сплит-система	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3; MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3; MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353); Консультант Плюс, Договор №177/948 от 18.05.2000.

№ 301 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая дом № 36		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; Учебная аудитория **№ 302** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая дом № 36	Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), презентации на электронном носителе, выход в интернет, сплит-система	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3; MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3; MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353); Консультант Плюс, Договор №177/948 от 18.05.2000.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся аудитория **№ 302** 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск,	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника	WinRAR, Государственный контракт №13-ОК/2008-3; MicrosoftWindows XP, Государственный контракт №13-ОК/2008-3;

ул. Коммунистическая дом № 36	с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MicrosoftWindowsOffice 2003 Pro, Государственный контракт №13-ОК/2008-3 (Номер лицензии - 43725353); Консультант Плюс, Договор №177/948 от 18.05.2000.