

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Составитель

Семенова Л.Э., доцент, к.т.н.

Согласовано с работодателями:

Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО ОСФ
«Стройспецмонтаж»;

Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный
центр судостроения и судоремонта»

Направление подготовки / специаль-
ность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2025

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия» является формирование базовой графической подготовки студентов.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «Начертательная геометрия»: выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составление конструкторской и технической документации производства. Инженерная графика обеспечивает студента необходимым минимальным объемом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий специалист сможет успешно изучать сопромат, теорию машин и механизмов, детали машин и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Начертательная геометрия» относится к обязательной части – Б1.Б.12 и осваивается в 3 семестре

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

Б1.Б.12 Начертательная геометрия

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Б1.Б.16 Основы технологии машиностроения
2. Б 1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация
3. Б1.Б.21 Инженерная графика
4. Б1.Б.22 Компьютерная графика в проектировании
4. Б 1.Б.23 Детали машин
5. Б 1.В.03 Ремонт технологических машин и оборудования
6. Б 1.В.04 Теория и конструкция машин и оборудования отрасли
7. Б 1.В.05 Основы проектирования
8. Б 1.В.10 Машины и аппараты процессов переработки нефти и газов
9. Б 1.В.11.03 Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования
10. Б1.В.Д.01.01 Оснастка и оборудование для производства сварных конструкций
11. Б1.В.Д.06.01 Оборудование машиностроительного производства
12. ВКР
13. Производственная и преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОПК-13, ОПК-14, ПК-6.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.3 Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-10.1. Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-10.2. Использует методы, инструменты, приемы, способы обработки и анализа исходных данных для разработки технологических процессов в области конструкторско-технологической подготовки производств.	ОПК-10.3. Использует методы, инструменты, приемы, способы обработки и анализа исходных данных для разработки технологических процессов в области конструкторско-технологической подготовки производств.
ПК-6. Способен участвовать в мероприятиях по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации для реализации технологий изготовления изделий машиностроения	ПК-6.1 Знает назначение, основные технологические возможности станочного оборудования, современного режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки, средств автоматизации для реализации производственных и технологических процессов изготовления изделий машиностроения	ПК-6.2 Умеет оценивать, анализировать, определять все необходимые этапы, связанные с выбором и эффективным использованием материалов, оборудования, инструментов, технологической и контрольно-измерительной оснастки, средств автоматизации для реализации производственных и технологических процессов изготовления изделий машиностроения	ПК-6.3 Имеет практический опыт по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической и контрольно-измерительной оснастки, средств автоматизации для реализации производственных и технологических процессов изготовления изделий машиностроения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	5		
Объем дисциплины в академических часах	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36		
- занятия лекционного типа, в том числе:	18		
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18		
- консультация (предэкзаменационная)			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	144		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 3 семестр		

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 3.										
<i>Тема 1.</i> Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки на чертеже	2		2					12	16	Т
<i>Тема 2.</i> Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.	2				4			9	13	Т
<i>Тема 3.</i> Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.	2				2			9	13	Т, к/р №1
<i>Тема 4.</i> Способы преобразо-	2				2			8	12	Т

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
вания комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.										
<i>Тема 5.</i> Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.	2				2			9	13	Т
<i>Тема 6.</i> Поверхности вращения. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью.	2				2			9	13	Т, кр №2
<i>Тема 7.</i> Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач.	2				2			9	13	Т
<i>Тема 8.</i> Развертки поверхностей	2				2			9	13	кр №3
<i>Тема 9.</i> Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрии. Аксонометрия геометрических объектов	2				2			9	13	
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					107	144	

*Форма контроля: Т – тестирование; кр – контрольная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
3 семестр			
<i>Тема 1.</i> Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертеж Монжа.	12		3

Задание точки на чертеже			
<i>Тема 2.</i> Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.	<i>13</i>	ОПК-13, ОПК-14, ПК-6	3
<i>Тема 3.</i> Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.	<i>13</i>		3
<i>Тема 4.</i> Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.	<i>13</i>		3
<i>Тема 5.</i> Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.	<i>13</i>		3
<i>Тема 6.</i> Поверхности вращения. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью.	<i>13</i>		3
<i>Тема 7.</i> Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач.	<i>13</i>		3
<i>Тема 8.</i> Развертки поверхностей	<i>13</i>		3
<i>Тема 9.</i> Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрии. Аксонометрия геометрических объектов	<i>13</i>		3
<i>Итого.</i>	144		

Краткое содержание темы дисциплины

Краткое содержание каждой темы дисциплины.

Тема 1. Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование.

Комплексный чертеж Монжа. Задание точки на чертеже.

Предмет и метод начертательной геометрии. Аппарат и свойства центрального, параллельного и ортогонального проецирования. Метод Монжа. Задание точки на чертеже. Алгоритмы и примеры решения задач на построение проекций точек, лежащих в различных четвертях и октантах пространства.

Тема 2. Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве.

Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.

Задание прямых на эюре. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Теорема о проекциях прямого угла. Определение видимости на чертеже. Метод конкурирующих точек. Основные задачи на прямую линию. Следы прямой линии на плоскостях проекций. Чтение эюра прямой. Задание плоскости на чертеже. Следы плоскости. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости. Линии уровня плоскости. Положения плоскости относительно плоскостей проекции. Свойство проецирующей плоскостей. Линии наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекции.

Тема 3. Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Основные задачи на проецирующую плоскость. Пересечение прямой и плоскости общего положения. Пересечение плоскостей общего положения. Перпендикулярность прямой и плоскости.

Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач. Рассмотрен метод способов вращения и замены плоскостей проекций. Приведены алгоритмы решения позиционных и метрических задач на прямую и плоскость: способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций, способ вращения вокруг линии уровня, способ плоскопараллельного перемещения, способ замены плоскостей проекций.

Тема 5. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Определение многогранников. Приведены алгоритмы и методики решения задач: пересечение поверхности многогранников с плоскостью общего и частного положения, пересечение поверхности многогранников с прямой общего положения, взаимное пересечение поверхностей многогранников.

Тема 6. Поверхности вращения. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью. Кривые линии. Плоские кривые линии. Свойства плоских кривых линий. Особые точки плоских кривых линий. Пространственные кривые. Цилиндрическая и коническая винтовые линии. Способы образования кривых поверхностей и задание их на чертеже. Классификация кривых поверхностей. Определитель кривых поверхностей. Поверхности вращения. Основные понятия. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Циклические поверхности. Винтовые поверхности.

Тема 7. Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач. Рассмотрены способы общего алгоритма построения, способ секущих плоскостей, способ концентрических сфер, способ эксцентрических сфер.

Тема 8. Развертки поверхностей. Основные понятия и определения развертки поверхностей. Развертка поверхности многогранника. Развертка кривой развертывающейся поверхности. Условная развертка неразвертывающейся поверхности.

Тема 9. Аксонометрические проекции. Общие положения. Коэффициенты искажения. Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия и диметрия. Общие понятия и определения об аксонометрических проекциях. Теорема Польке-Шварца. Стандартные аксонометрические проекции. Выбор вида аксонометрических проекций. Окружность в прямоугольной аксонометрии.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и чертежными столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами. Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты.

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты, комплект заданий, тестовые задания, задания к контрольным работам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
3. выполнить индивидуальные задания.

Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Закончить выполнение задач № 1.1 -1.2; Подготовиться к тестам по теме: «Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки на чертеже»	8	Внеаудиторная самостоятельная работа
2	Закончить выполнение задач № 1.3 -1.16; Подготовиться к тестам по теме: «Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости»	9	
3	Закончить выполнение задач № 1.9 -1.10; Подготовиться к тестам по теме: «Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости»	9	
4	Закончить выполнение задач № 2.1 -2.17; Подготовиться к тестам по теме: «Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач»	9	
5	Закончить выполнение задач № 3.1 – 3.4; Подготовиться к тестам по теме: «Многогранники»	9	
6	Закончить выполнение задач № 4.2 -4.3; Подготовиться к тестам по теме: «Поверхности вращения»	9	
7	Закончить выполнение задач № 4.1, 4.4 - 4.6; Подготовиться к тестам по теме: «Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью»	9	
8	Закончить выполнение задач № 4.7 – 4.12; Подготовиться к тестам по теме: «Взаимное пересечение поверхностей»	9	
9	Закончить выполнение задач «Развертки поверхностей»	9	
10	Подготовиться к контрольной работе	9	
	Итого	107	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Решение задач по каждой теме дисциплины (индивидуальные задания – 15 вариантов (всего по всем темам дисциплины)). Задачи выполняются в рабочей тетради с помощью чертежных инструментов.

1. Точка. Прямая. Плоскость

- 1.1 Построить проекции точек, по заданным координатам. Записать положение точек
- 1.2. Построить эпюры точек А и В. Точка В симметрична точке А относительно плоскостей проекций (осей).
- 1.3. Построить:
 1. прямую - параллельную одной из плоскости проекций, с заданным углом
 2. прямую - перпендикулярную к одной из плоскости проекций.Записать название построенных прямых.
- 1.4. Провести:
 1. прямую пересекающую заданную прямую, 2. прямую, параллельную заданной прямой, 3. прямую скрещивающуюся с заданной прямой, 4. прямую, параллельную заданной прямой.
- 1.5. Задачи на положение прямых в плоскостях проекций.
- 1.6. Разделить заданный отрезок точкой в заданном отношении. Найти натуральную величину построенного отрезка.
- 1.7. Отложите на заданном отрезке заданное расстояние.
- 1.8. Построить следы заданной прямой.
- 1.9. Задачи на принадлежность точки, прямой заданной плоскости.
- 1.10. Построить след заданной плоскости.
- 1.11. Найти точку пересечения прямой l с заданной плоскостью. Дать определение плоскости.
- 1.12. Построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью. Дать определение плоскости.
- 1.13. Построить точку пересечения прямой DK с плоскостью (ABC) . Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.14. Построить точку пересечения заданной прямой с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.15. Построить точку пересечения заданной проецирующей прямой с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.16. Построить линию пересечения заданных плоскостей общего положения. Определить видимость плоскостей.
- 1.17. Построить линию пересечения заданных плоскостей общего положения. Определить видимость плоскостей.
- 1.18. Построить фронталь и горизонталь заданной плоскости. Записать название прямых.
- 1.19. Найти расстояние от заданной точки М до заданной плоскости.
- 1.20. Восстановить перпендикуляр к заданной плоскости и отложить на нем заданное расстояние.

2. Способы преобразования чертежа

- 2.1. Построить проекции точки А в указанных системах плоскостей проекций.
- 2.2. Повернуть точку А вокруг заданной проецирующей оси i на заданный угол в заданном направлении.
- 2.3.Способом замены плоскостей проекций перевести отрезок $[AB]$ в проецирующее положение. Задачу решить через горизонтальную и фронтальную проекции.
- 2.4. Найти расстояние между прямыми a и b (способом замены плоскостей проекций).
- 2.5. Способом плоско параллельного перемещения перевести отрезок $[AB]$ в проецирующее положение. Задачу решить через горизонтальную и фронтальную проекции.
- 2.6. Найти расстояние между прямыми a и b (способом плоско параллельного перемещения)
- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом вращения вокруг его линии уровня (горизонтали).

- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом замены плоскостей проекций
- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом плоскопараллельного перемещения
- 2.8 -2.16. Позиционные и метрические задачи, решаемые способами преобразования чертежа.

3. Многогранники

3.1. Построить:

1. точки пересечения прямой l и заданной поверхностью; 2. определить видимость прямой l относительно поверхности.

3.2. Построить (на отдельном клетчатом листке):

1. третий вид пирамиды; 2. сечение поверхности плоскостью Г; 3. натуральный вид сечения способами: замены плоскостей проекций и плоскопараллельным перемещением; 4. построить полную развертку усеченной части пирамиды.

3.3. Построить:

1. третий вид заданной поверхности с нанесением линии выреза; 2. определить видимость ребер поверхности.

3.4. Построить:

1. линию пересечения поверхностей призм abc и snk; 2. определить видимость ребер поверхностей и линии пересечения; 3. построить полную развертку призмы abc с нанесением линии пересечения.

4. Кривые поверхности.

4.1. Построить проекции заданных кривых поверхностей

4.2. Построить вторые проекции заданных точек, лежащих на заданной поверхности.

4.3. Построить горизонтальную проекцию заданной кривой линии, лежащей на заданной поверхности. Определить видимость кривой.

4.4. Построить линию пересечения заданной поверхности с заданной проецирующей плоскостью. Построить натуральный вид сечения.

4.5. Построить точки пересечения заданной поверхности с заданной прямой общего положения. Определить видимость прямой.

4.6. Построить линию пересечения заданной поверхности с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость. Построить натуральный вид сечения. Построить развертку усеченной части.

4.7. Построить линию взаимного пересечения заданных поверхностей. Определить видимость

4.8 - 4.12. Построить линию взаимного пересечения заданных поверхностей. Определить видимость.

Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов

Содержание		Формат
1	Выполнить задачи 1.1 - 1.20	рабочая тетрадь
2	Выполнить задачи 2.1 – 2.17	
3	Выполнить задачи 3.1 – 3.4	
4	Выполнить задачи 4.1 – 4.12	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии: кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
1	<i>Тема 1.</i> Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертёж Монжа. Задание точки на чертеже	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
2	<i>Тема 2.</i> Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
3	<i>Тема 3.</i> Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
4	<i>Тема 4.</i> Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
5	<i>Тема 5.</i> Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
6	<i>Тема 6.</i> Поверхности вращения. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
7	<i>Тема 7.</i> Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач.	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»).</i> peer education / равный обучает равного
8	<i>Тема 8.</i> Развертки поверхностей	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>
9	<i>Тема 9.</i> Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрии. Аксонометрия геометрических объектов	<i>лекция-презентация</i>	<i>выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)</i>

6.2. Информационные технологии

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**Начертательная геометрия**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе

освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемая тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	*Наим. оценочного средства
1	<i>Тема 1.</i> Введение. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертеж Монжа. Задание точки на чертеже	ОПК-13, ОПК-14, ПК-6	1, 3, 4
2	<i>Тема 2.</i> Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.		1, 3, 4
3	<i>Тема 3.</i> Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.		1- 4
4	<i>Тема 4.</i> Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.		1, 3, 4
5	<i>Тема 5.</i> Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.		1, 3, 4
6	<i>Тема 6.</i> Поверхности вращения. Обобщенные позиционные задачи. Пересечение поверхности с прямой и плоскостью.		1- 4
7	<i>Тема 7.</i> Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач.		1- 4
8	<i>Тема 8.</i> Развертки поверхностей		1, 3
9	<i>Тема 9.</i> Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности в аксонометрии. Аксонометрия геометрических объектов		1

***Оценочные средства**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
3	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Формулировка задач по теме
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: тестирование, индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются: практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Простые ситуационные задачи (для оценки умений) с коротким ответом или простым действием и несложные задания по выполнению конкретных действий. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации (для оценки владений).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя)

9		<p>Какие из точек расположены в 4 четверти пространства?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D
10		<p>Какие из точек имеют отрицательное значение координаты y?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D

Задачи по теме

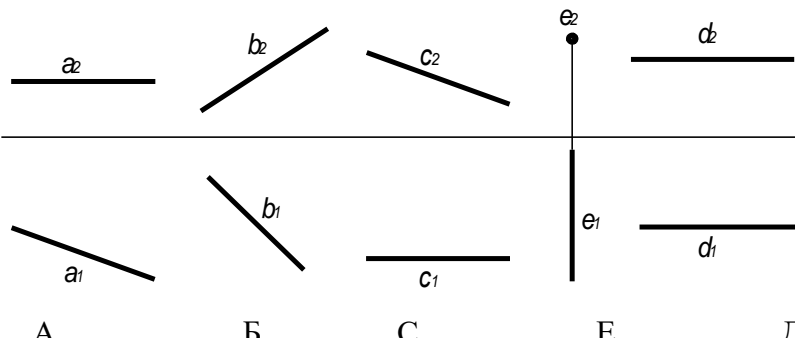
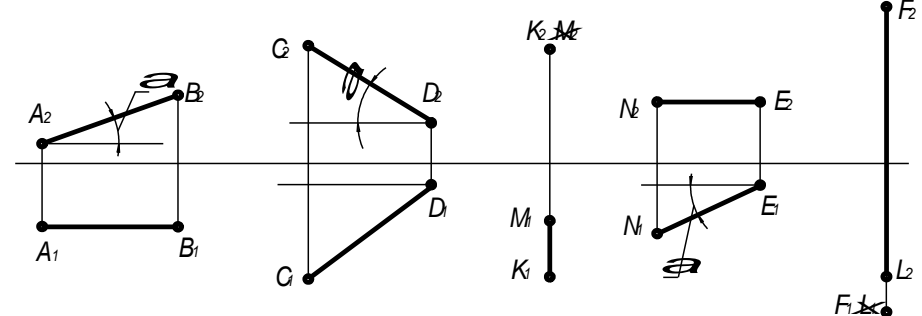
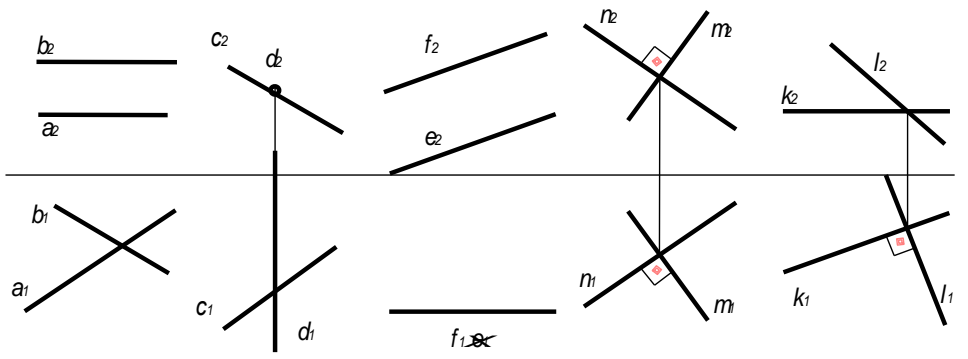
- 1.1 Построить проекции точек, по заданным координатам. Записать положение точек
- 1.2. Построить эюры точек A и B. Точка B симметрична точке A относительно плоскостей проекций (осей).

Тема 2. Прямые и плоскости на комплексном чертеже. Различное положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых в пространстве. Принадлежность прямой и точки заданной плоскости.

Вопросы для обсуждения

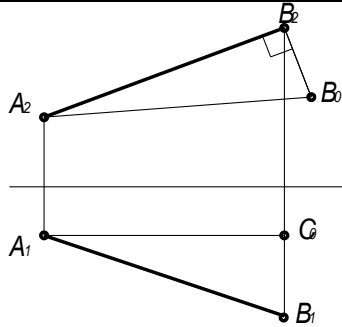
1. Перечислите способы задания прямых на эюре.
2. Какую прямую называют прямой уровня?
3. Как на эюре изображаются проецирующую прямую?
4. Какую прямую называют проецирующей прямой?
5. Как на эюре изображаются прямые общего положения?
6. Какую прямую называют прямой общего положения?
7. Как на эюре изображаются прямые уровня?
8. Как на эюре изображаются параллельные прямые?
9. Как на эюре изображаются перпендикулярные прямые?
10. Как на эюре изображаются скрещивающиеся прямые?
11. Сформулируйте теорему о проекциях прямого угла.
12. Как определяют видимость прямой на чертеже.
13. Сформулируйте метод конкурирующих точек.
14. Сформулируйте правило прямоугольного треугольника.
15. Как задается плоскость на чертеже?
16. Что называют следом плоскости?
17. Что называют следом прямой?
18. Сформулируйте принципы принадлежности прямой и точки заданной плоскости.
19. Дайте определение линиям уровня плоскости.
20. Какую плоскость называют горизонтально проецирующей плоскостью?
21. Какую плоскость называют фронтальной плоскостью уровня?
22. Сформулируйте свойство проецирующей плоскостей.

Тестовые задания

№	Вопрос
1	<p>Выберете правильное утверждение</p> <p><i>Прямая общего положения:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямая, не перпендикулярная ни одной плоскости проекций. 2. прямая, перпендикулярная одной из плоскостей проекций 3. прямая, не параллельная и не перпендикулярная ни одной плоскости проекций 4. прямая, параллельная двум плоскостям проекций
2	<p>Установите соответствие</p>  <p>А Б С Е Д</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. горизонтальная прямая уровня 2. фронтальная прямая уровня 3. профильная прямая уровня 4. прямая общего положения 5. фронтально проецирующая прямая 6. горизонтально проецирующая прямая 7. профильно проецирующая прямая
3	<p>Какой из отрезков наклонен к плоскости Π_2 под углом α?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. отрезок AB 2. отрезок CD 3. отрезок KM 4. отрезок EN 5. отрезок FL
4	<p>Установите соответствие:</p>  <p>А Б В Г Д</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямые параллельны 2. прямые пересекаются 3. прямые скрещиваются 4. прямые перпендикулярны
5	<p>Выберете правильную формулировку теоремы о проекциях прямого угла</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если, по крайней мере, одна из сторон прямого угла перпендикулярна плоско-

сти проекций, то на эту плоскость прямой угол проецируется в виде прямого.
 2. Если, по крайней мере, одна из сторон прямого угла параллельна плоскости проекций, то на эту плоскость прямой угол проецируется в виде прямого.
 3. Если, по крайней мере, одна из сторон прямого угла расположена под острым углом к плоскости проекций, то на эту плоскость прямой угол проецируется в виде прямого.
 4. Если, по крайней мере, одна из сторон прямого угла расположена под тупым углом к плоскости проекций, то на эту плоскость прямой угол проецируется в виде прямого.

6



Натуральная величина отрезка AB равна отрезку:

1. $B_2 B_0$
2. $A_2 B_0$
3. $B_1 A_1$
4. $B_1 C_0$
5. $A_1 C_0$

7

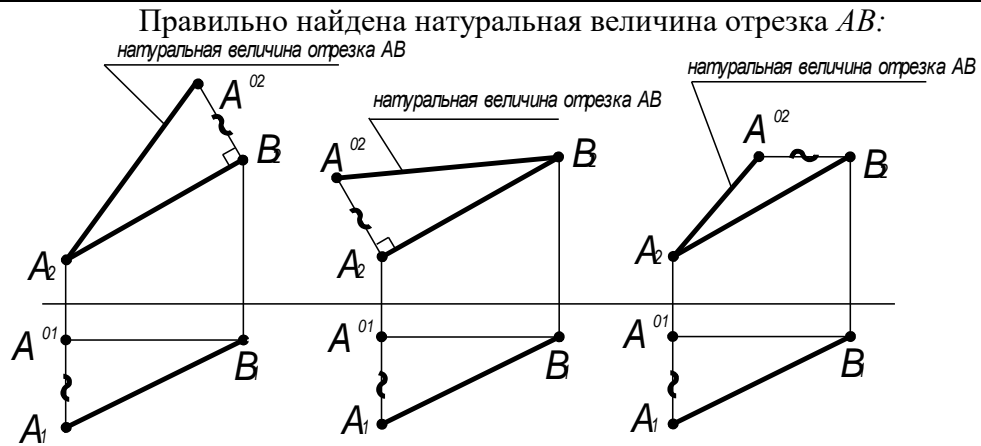


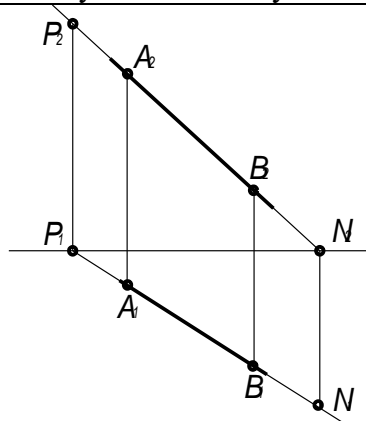
Рис.1

Рис.2

Рис.3

1. Рисунок 1 2. Рисунок 2 3. Рисунок 3 4. Такого рисунка нет

8



Установите соответствие:

1. A_2
2. P_2
3. P_1
4. N_2
5. N_1

А.- горизонтальная проекция горизонтального следа прямой
 В.- горизонтальная проекция фронтального следа прямой
 Г.- фронтальная проекция точки прямой
 Д.- фронтальная проекция горизонтального следа прямой
 Е.- фронтальная проекция фронтального следа прямой

9

Установите соответствие: плоскость задана:

	<p>1. тремя точками 2. следами 3. прямой и точкой</p> <p>4. параллельными прямыми 5. пересекающимися прямыми</p>
10	<p>Установите соответствие Какая из плоскостей является плоскостью:</p> <p>1. А. общего положения 2. Б. частного положения 3. В. уровня 4. Г. проецирующей</p> <p>1. Д. горизонтальной уровня 2. Е. фронтальной уровня 3. Ж. горизонтальной проецирующей 4. З. фронтальной проецирующей</p>
11	<p>Какая из плоскостей, изображенных на рисунках, является горизонтально проецирующей плоскостью?</p> <p>1. 2. 3. 4.</p>
12	<p>Какая из плоскостей, изображенных на рисунках, является фронтальной плоскостью уровня?</p>

13	<p>Укажите на каких рисунках точка A принадлежит заданной плоскости.</p>
14	<p>Выберете правильное утверждение: Горизонтально-проецирующая плоскость – это: 1. плоскость, перпендикулярная Π_1 2. плоскость, перпендикулярная Π_2 3. плоскость, перпендикулярная Π_3 4. плоскость, перпендикулярная Π_1 и Π_2</p>
15	<p>Выберете правильное утверждение: Следами прямой линии на плоскостях проекций называются... 1. точки пересечения прямой с осями проекций 2. точки пересечения прямой с другой прямой 3. точки пересечения прямой с плоскостями проекций 4. точки пересечения прямой с плоскостью общего положения</p>

Задачи по теме

1.3. Построить:

1. прямую - параллельную одной из плоскости проекций, с заданным углом
2. прямую - перпендикулярную к одной из плоскости проекций.

Записать название построенных прямых.

1.4. Провести:

1. прямую пересекающую заданную прямую, 2. прямую, параллельную заданной прямой, 3. прямую скрещивающуюся с заданной прямой, 4. прямую, параллельную заданной прямой.

1.5. Задачи на положение прямых в плоскостях проекций.

1.6. Разделить заданный отрезок точкой в заданном отношении. Найти натуральную величину построенного отрезка.

1.7. Отложите на заданном отрезке заданное расстояние.

1.8. Построить следы заданной прямой.

1.9. Задачи на принадлежность точки, прямой заданной плоскости.

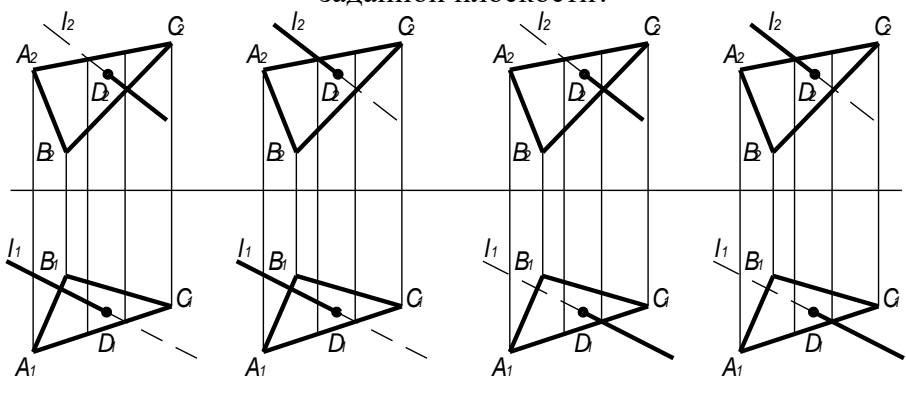
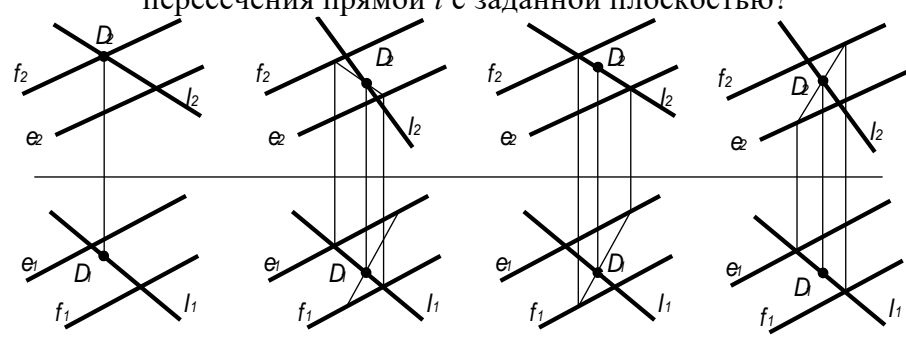
1.10. Построить след заданной плоскости.

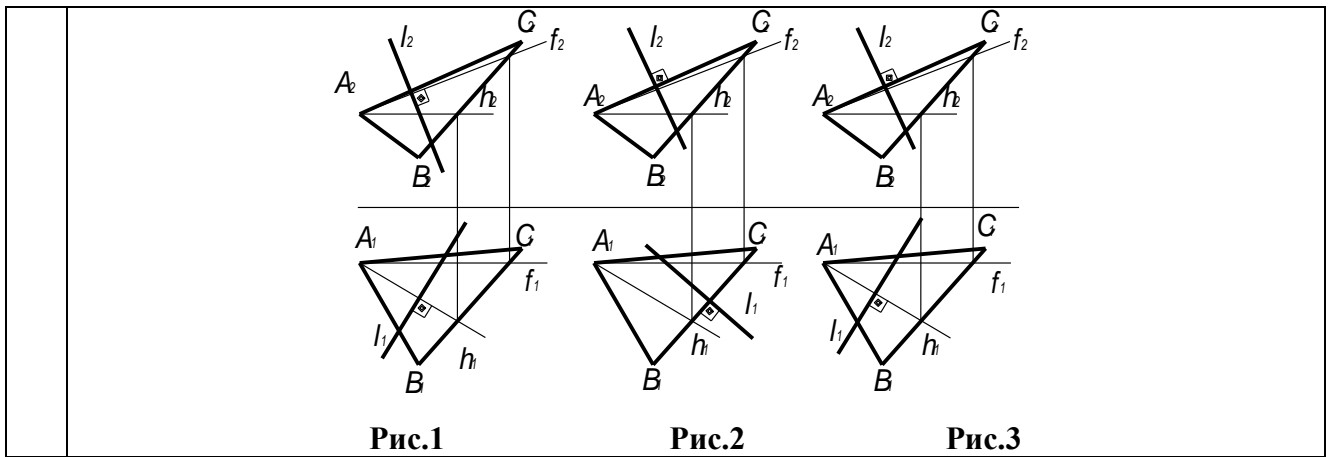
Тема 3. Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения на комплексном чертеже. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Вопросы для обсуждения

1. Сформулируйте алгоритм решения основной позиционной задачи.
2. Сформулируйте метод конкурирующих точек.
3. В чем конкурируют выбранные точки?
4. Сформулируйте алгоритм решения задачи на построение точки пересечения проецирующей прямой с плоскостью общего положения.
5. Сформулируйте алгоритм решения задачи на построение линии пересечения плоскостей общего положения.
6. Сформулируйте теорему о перпендикулярности прямой и плоскости.
7. Сформулируйте алгоритм решения задачи на построение перпендикулярности прямой и плоскости.

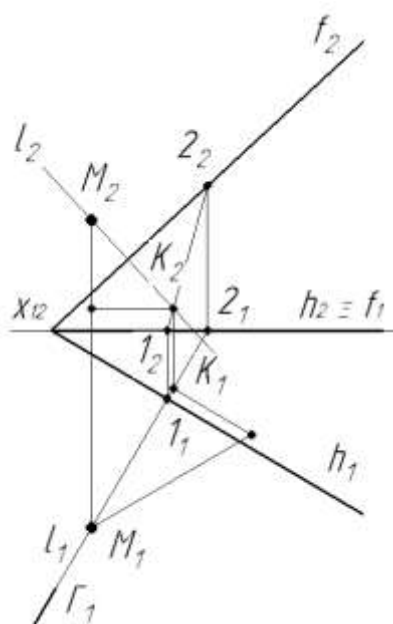
Тестовые задания

№	Содержание вопроса
1	<p>На каких из рисунков правильно определена видимость прямой l относительно заданной плоскости?</p>  <p style="text-align: center;"><i>a</i> <i>б</i> <i>в</i> <i>г</i></p>
2	<p>На каких из рисунков правильно найдена точка D – точка пересечения прямой l с заданной плоскостью?</p>  <p style="text-align: center;"><i>a</i> <i>б</i> <i>в</i> <i>г</i></p>
3	<p>Выберите правильную последовательность решения задачи на пересечение прямой и плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Через заданную прямую проводим вспомогательную плоскость (в общем случае плоскость уровня). 2. Строим линию пересечения заданной плоскости и вспомогательной. 3. Через заданную прямую проводим вспомогательную плоскость (в общем случае проецирующую). 4. Определяем точку пересечения линии пересечения плоскостей с заданной прямой. 5. Определяем видимость прямой относительно плоскости.
4	<p>На каких из рисунка прямая l перпендикулярна плоскости ABC?</p>



Контрольное задание 1

Задача: найти расстояние от заданной точки M до заданной плоскости.



Образец выполнения контрольного задания 1

Задачи по теме

- 1.11. Найти точку пересечения прямой l с заданной плоскостью. Дать определение плоскости.
- 1.12. Построить линию пересечения плоскости общего положения с проецирующей плоскостью. Дать определение плоскости.
- 1.13. Построить точку пересечения прямой DK с плоскостью (ABC) . Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.14. Построить точку пересечения заданной прямой с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.15. Построить точку пересечения заданной проецирующей прямой с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость прямой относительно плоскости.
- 1.16. Построить линию пересечения заданных плоскостей общего положения. Определить видимость плоскостей.
- 1.17. Построить линию пересечения заданных плоскостей общего положения. Определить видимость плоскостей.
- 1.18. Построить фронталь и горизонталь заданной плоскости. Записать название прямых.
- 1.19. Найти расстояние от заданной точки M до заданной плоскости.
- 1.20. Восстановить перпендикуляр к заданной плоскости и отложить на нем заданное расстояние.

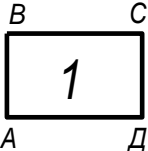
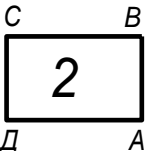
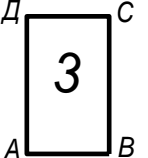
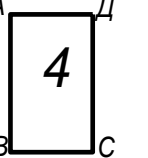
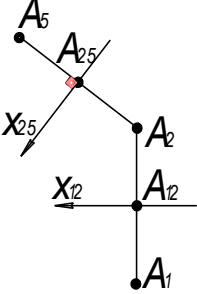
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению позиционных и метрических задач.

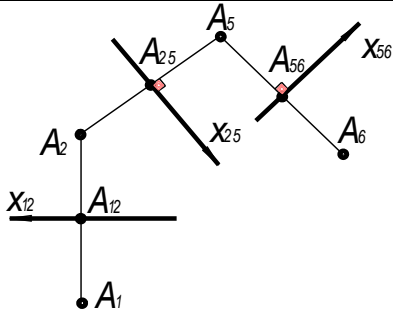
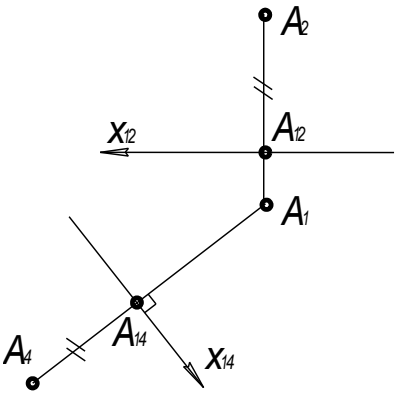
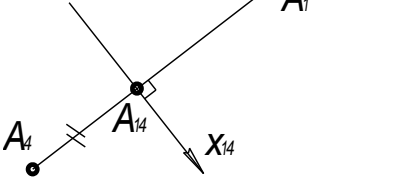
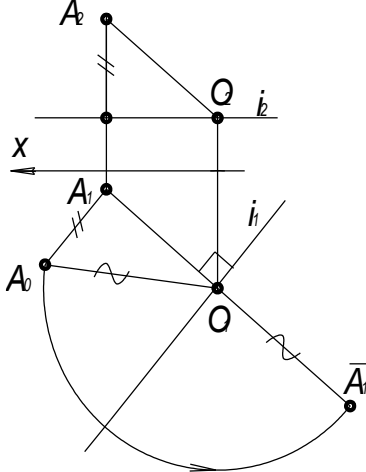
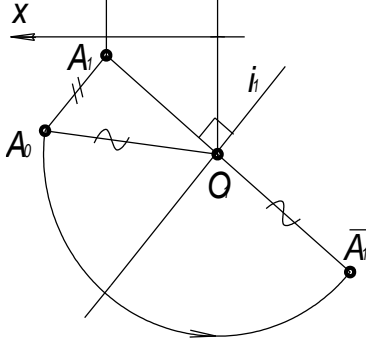
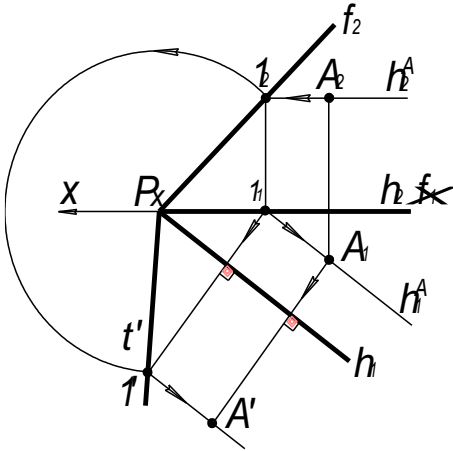
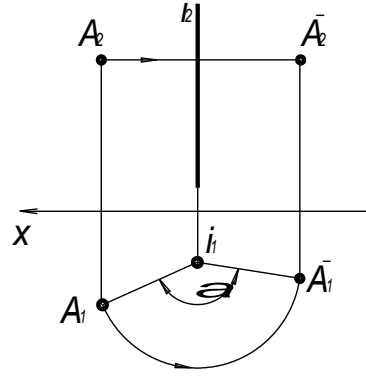
Алгоритмы решения задач.

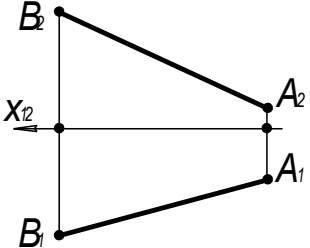
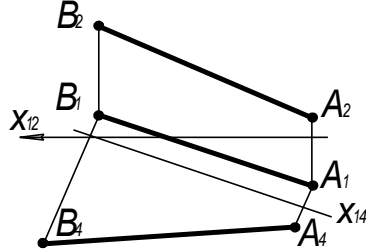
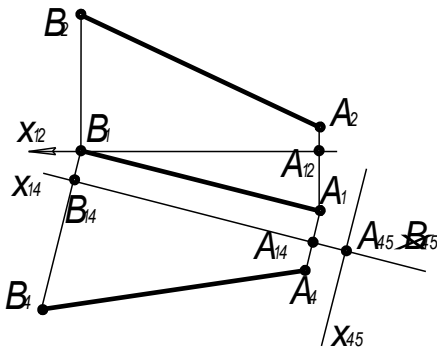
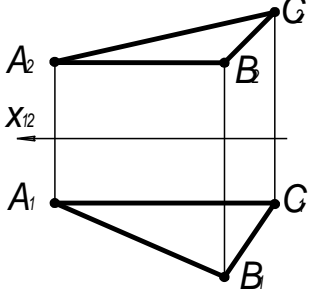
Вопросы для обсуждения

1. В чем заключается способ замены плоскостей проекций?
2. Сформулируйте правило построения «новой проекции» при решении задач способом замены плоскостей проекций?
3. В чем заключается способ вращения вокруг проецирующей оси?
4. Сформулируйте правило построения «новой проекции» при решении задач способом вращения вокруг проецирующей оси.
5. В чем заключается способ плоскопараллельного перемещения?
6. В чем заключается способ вращения вокруг линии уровня?
7. В чем заключается способ вращения без указания осей вращения?
8. Какие фигуры называют конгруэнтными?
9. Для решения каких задач используют способ вращения вокруг линии уровня?
10. Какое количество преобразований чертежа необходимо выполнить для нахождения натуральной величины отрезка общего положения?
11. Какое количество преобразований чертежа необходимо выполнить для нахождения натуральной величины отрезка уровня?

Тестовые задания

1	<p>Укажите способы преобразования чертежа, при которых положение объекта относительно плоскостей проекций <u>не изменяется</u>.</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способ вращения вокруг проецирующей оси 2. способ плоско - параллельного перемещения 3. способ замены плоскостей проекции 4. способ вращения вокруг линии уровня 5. способ вращения вокруг следа плоскости
2	<p>Какие из указанных фигур конгруэнтны между собой?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4</p> </div> </div> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 - 3 2. 2 - 4 3. 1 - 4 4. 2 - 3 5. 3 - 4
3	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>В способе замены плоскостей проекций по правилу построения «новой» проекции точки А, расстояние $[A_5 A_{25}]$ должно быть равно расстоянию:</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $[A_1 A_{12}]$ 2. $[A_2 A_{12}]$ 3. $[A_2 A_{25}]$ 4. выбирается произвольно </div> </div>

4	 <p>В способе замены плоскостей проекций по правилу построения «новой» проекции точки А, расстояние $[A_6A_{56}]$ должно быть равно расстоянию:</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> $[A_1A_{12}]$ $[A_2A_{12}]$ $[A_2A_{25}]$ $[A_5A_{56}]$ выбирается произвольно
5	<p>Установите соответствие</p> <p>На каких рисунках новое положение точки А находится способами:</p>       <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> вращения вокруг проецирующей оси способ плоско - параллельного перемещения способ замены плоскостей проекции способ вращения вокруг уровня способ вращения вокруг следя плоскости
6	<p>В способе замены плоскостей проекций вводимая «новая» плоскость проекций должна быть: _____ к плоскости проекций, которую <u>не</u> меняем.</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> перпендикулярна параллельна под острым углом под тупым углом выбирается произвольно
7	<p>Выберете правильное утверждение.</p> <p>При вращении точки вокруг проецирующей оси, проекция точки на плоскости, к кото-</p>

	<p>рой перпендикулярна ось вращения, перемещается по окружности, а другая проекция точки перемещается</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. по прямой, параллельной оси проекций. 2. по прямой, перпендикулярной оси проекций. 3. по прямой, не перпендикулярной и не параллельной оси проекций 4. окружности 5. произвольно
8	<p>Для определения истинной длины отрезка $[AB]$ способом замены плоскостей проекций, «новую» ось проекций выбирают:</p>  <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параллельно оси x_{12} 2. перпендикулярно оси x_{12} 3. параллельно $[A_1B_1]$ 4. перпендикулярно $[A_1B_1]$ 5. параллельно $[A_2B_2]$
9	<p>Для преобразования отрезка $[AB]$ в проецирующее положение способом замены плоскостей проекций, «новую» ось проекций x_{45} выбирают:</p>  <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параллельно $[A_4B_4]$ 2. перпендикулярно $[A_4B_4]$ 3. параллельно оси x_{14} 4. перпендикулярно оси x_{14}. 5. произвольно
10	<p>Для преобразования отрезка $[AB]$ в проецирующее положение способом замены плоскостей проекций от оси x_{45} необходимо отложить расстояние, равное:</p>  <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $[B_1B_{14}]$ 2. $[B_{14}B_4]$ 3. $[A_4B_4]$ 4. $[A_1A_{14}]$ 5. $[A_{14}A_4]$
11	<p>Для преобразования плоскости ABC в проецирующее положение способом замены плоскостей проекций новую ось необходимо провести:</p>  <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параллельно A_2B_2 2. перпендикулярно A_2C_2 3. параллельно A_1C_1 4. перпендикулярно A_1B_1 5. перпендикулярно x_{12}
12	<p>Какое количество преобразований необходимо выполнить для определения натуральной величины заданной плоскости общего положения.</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ни одного 2. одно 3. два 4. три

13		<p>Натуральной величине ΔABC соответствует:</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta A_1B_1C_1$ 2. $\Delta A_2B_2C_2$ 3. $\Delta A_4B_4C_4$ 4. $\Delta A_5B_5C_5$
----	--	---

Задачи по теме

- 2.1. Построить проекции точки A в указанных системах плоскостей проекций.
- 2.2. Повернуть точку A вокруг заданной проецирующей оси i на заданный угол в заданном направлении.
- 2.3. Способом замены плоскостей проекций перевести отрезок $[AB]$ в проецирующее положение. Задачу решить через горизонтальную и фронтальную проекции.
- 2.4. Найти расстояние между прямыми a и b (способом замены плоскостей проекций).
- 2.5. Способом плоско параллельного перемещения перевести отрезок $[AB]$ в проецирующее положение. Задачу решить через горизонтальную и фронтальную проекции.
- 2.6. Найти расстояние между прямыми a и b (способом плоско параллельного перемещения)
- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом вращения вокруг его линии уровня (горизонтали).
- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом замены плоскостей проекций
- 2.7. Определить натуральную величину треугольника ABC способом плоско параллельного перемещения
- 2.8 -2.16.

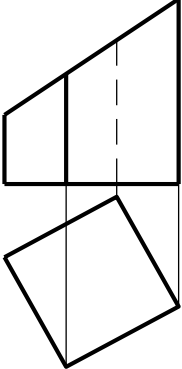
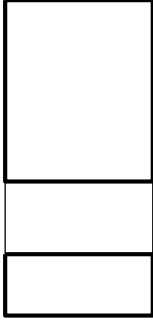
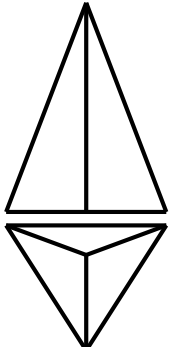
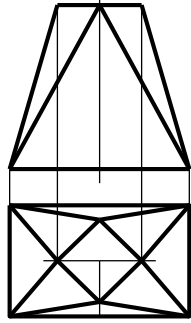
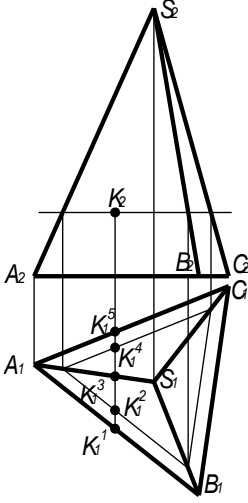
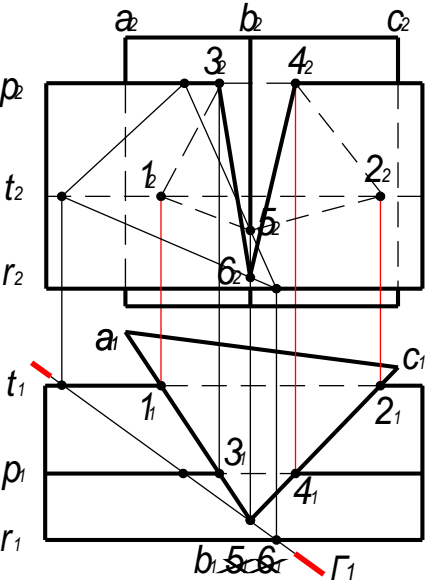
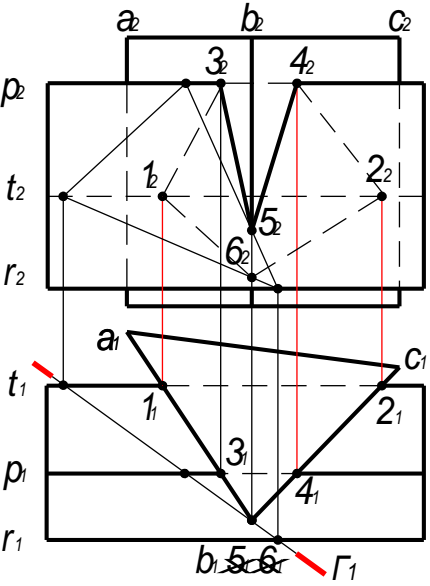
Тема 5. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой.

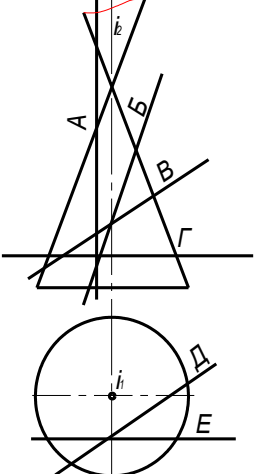
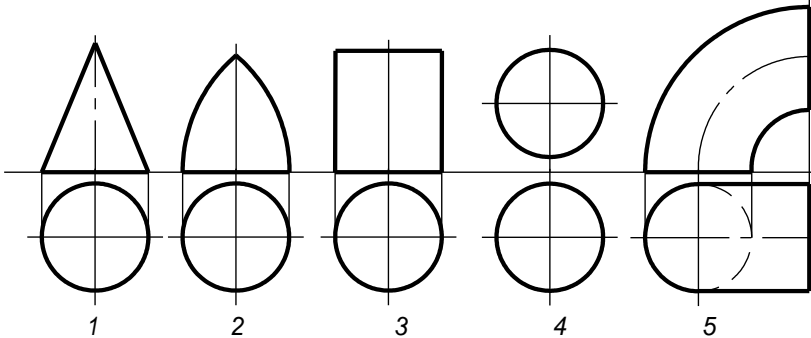
Вопросы для обсуждения

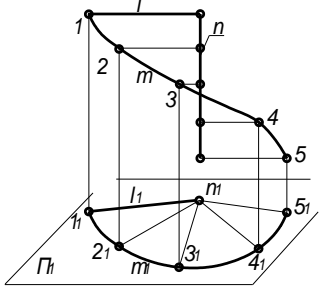
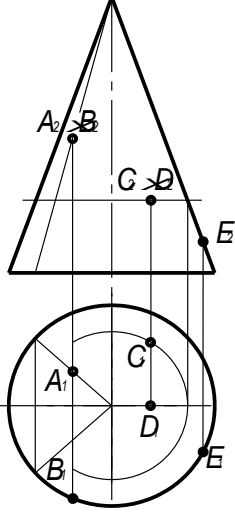
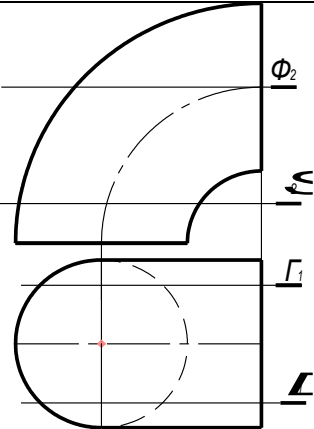
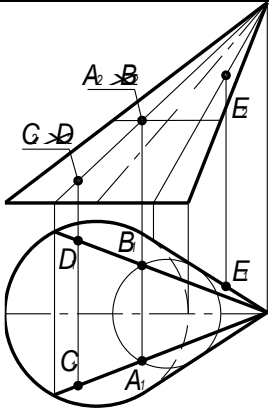
1. Какую поверхность называют призмой?
2. Какую поверхность называют пирамидой?
3. Какую поверхность называют правильным многогранником?
4. Какие поверхности называют Платоновы поверхности?
5. Что называют ребром поверхности?
6. Что называют вершиной поверхности?
7. Что называют гранью поверхности?
8. Приведены алгоритм и методику решения задач:
 - 8.1 пересечение поверхности многогранников с плоскостью частного положения;
 - 8.2 пересечение поверхности многогранников с плоскостью общего;
 - 8.3 пересечение поверхности многогранников с прямой общего положения;
 - 8.4 взаимное пересечение поверхностей многогранников.

Тестовые задания

№	Вопрос
1	<p style="text-align: center;">Какое общее определение соответствует пирамиде?</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. Многогранник, в основании которого - многоугольник, а боковые грани – тре-</p>

	<p>угольники. 2. Многогранник, все грани которого - треугольники. 3. Многогранник, все грани которого - параллелограммы. 4. Многогранник, в основании которого - треугольник, а боковые грани – многоугольники</p>
2	<p>Установите соответствие: На каких рисунках дано изображение:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>А</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Б</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>В</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Г</p> </div> </div> <p>1. трехгранной пирамиды? 2. четырехгранной призмы? 3. усеченной призмы? 4. усеченной пирамиды?</p>
3	<p>На рисунке изображена пирамида с заданной фронтальной проекцией K_2 точки K, лежащей на грани SAC. Укажите возможные правильные варианты расположения горизонтальной проекции K_1 точки K</p> <p><u>Варианты ответов</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $K_1 \equiv K_1^1$ 2. $K_1 \equiv K_1^2$ 3. $K_1 \equiv K_1^3$ 4. $K_1 \equiv K_1^4$ 5. $K_1 \equiv K_1^5$ <div style="text-align: right;">  </div>
4	<p>На каком из рисунков правильно построена линия пересечения многогранников?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рисунок 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рисунок 2</p> </div> </div>

3	<p>По какой линии плоскость пересекает поверхность конуса, <u>Пересекая все его образующие?</u></p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. Прямые 2. Окружность</p> <p>3. Эллипс 4. Гипербола 5. Парабола</p>
4	 <p>Установите соответствие: По каким линиям плоскости пересекают Поверхность конуса.</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. прямые 2. Окружность 3. Эллипс 4. Гипербола 5. Парабола</p>
5	<p>Выберете правильные параметры, определяющие задание винтовой линии</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>1. Количество витков и шаг 2. Высота цилиндра и его радиус</p> <p>3. Шаг и радиус 4. Положение оси винтовой линии и шаг</p>
6	<p>Выберете правильное направление движения <u>правой</u> винтовой линии</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. «слева – вверх - направо» 2. «слева – вниз - прямо»</p> <p>3. «по часовой стрелке» 4. «слева – вниз - направо»</p>
7	<p>Какой линией является проекция цилиндрической винтовой линии На плоскость параллельную ее оси?</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. Синусоида 2. Спираль Архимеда</p> <p>3. Окружность 4. Прямая</p>
8	<p>Установите соответствие: На каких рисунках изображены проекции поверхностей?</p>  <p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>А. Цилиндр Б. Сфера В. Тор Г. Конус</p>
9	<p>Выберете правильное определение кинематического способа задания поверхности: «поверхность образована...»</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>1. Непрерывной линией в пространстве линии или на поверхности 2. Непрерывным перемещением линии или поверхности 3. Непрерывным перемещением в пространстве линии или поверхности по определенному закону</p>

4. Непрерывным перемещением в пространстве линии или поверхности	
10	 <p>Выберете правильный способ Образования поверхности коноида</p> <p>Варианты ответа: 1. Аналитический 2. Кинематический 3. Каркасный 4. Динамический</p>
11	 <p>Выберете правильный ответ Какие из точек принадлежат поверхности конуса?</p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D 5. E
12	 <p>Выберете правильный ответ Какие из плоскостей пересекут тор по круговым сечениям?</p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Δ 2. Σ 3. Γ 4. Φ
13	 <p>Выберете правильный ответ Какие из точек видимы на <u>фронтальной</u> проекции поверхности конуса?</p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D 5. E

Задачи по теме

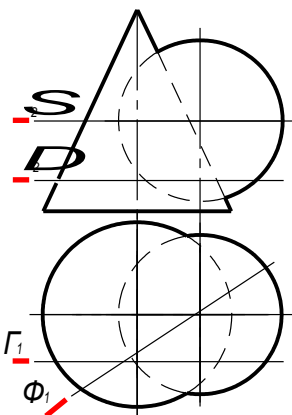
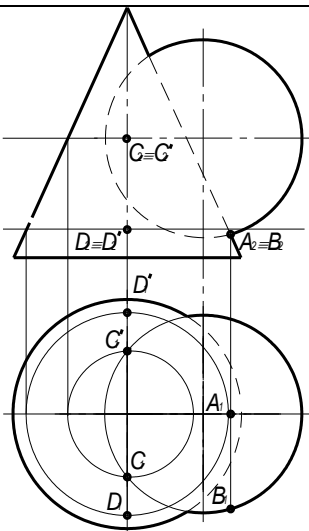
4.1. Построить проекции заданных кривых поверхностей

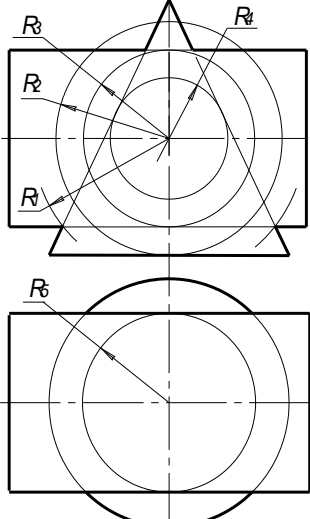
4.2. Построить вторые проекции заданных точек, лежащих на заданной поверхности.

- 4.3. Построить горизонтальную проекцию заданной кривой линии, лежащей на заданной поверхности. Определить видимость кривой.
- 4.4. Построить линию пересечения заданной поверхности с заданной проецирующей плоскостью. Построить натуральный вид сечения.
- 4.5. Построить точки пересечения заданной поверхности с заданной прямой общего положения. Определить видимость прямой.
- 4.6. Построить линию пересечения заданной поверхности с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость. Построить натуральный вид сечения. Построить развертку усеченной части.

Тема 7. Взаимное пересечение поверхностей (способы вспомогательных секущих плоскостей и сфер). Алгоритмы решения задач.

Тестовые задания

№	Вопрос
1	 <p>Выберете правильные ответы КАКИЕ ПЛОСКОСТИ ПОЗВОЛЯЮТ РАЦИОНАЛЬНО РЕШИТЬ ЗАДАЧУ СПОСОБОМ СЕКУЩИХ ПЛОСКОСТЕЙ?</p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Δ 2. Σ 3. Γ 4. Φ
2	 <p>Выберете правильные ответы Какие из построенных точек принадлежат линии пересечения поверхностей сферы и конуса?</p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D
3	<p>Выберете правильные ответы</p> <p>Какие требования предъявляют к построению сферы, радиуса R_{min} при решении задач способом концентрических сфер?</p> <p>«Сфера минимального радиуса (R_{min}) должна:...</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пересекать обе поверхности. 2. касаться обеих поверхностей. 3. пересекать одну поверхность, касаясь другой. 4. касаясь одной поверхности пересекать другую.
4	<p>Выберете правильные ответы</p> <p>«Максимальной радиус вспомогательной сферы (R_{max}) равен расстоянию от проекции центра сфер на плоскость, параллельную осям поверхностей, до:...</p>

	<p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точек пересечения очерков поверхностей вращения 2. точки пересечения осей вращения поверхностей вращения 3. точки пересечения очерков проекций поверхностей на ту же плоскость проекций. 4. наиболее удаленной точки пересечения очерков проекций поверхностей на ту же плоскость проекций.
5	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>Выберете правильные ответы</p> <p>Радиусом сферы R_{min} является радиус:</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R_1 2. R_2 3. R_3 4. R_4 5. R_5 </div> </div>

Вопросы для обсуждения

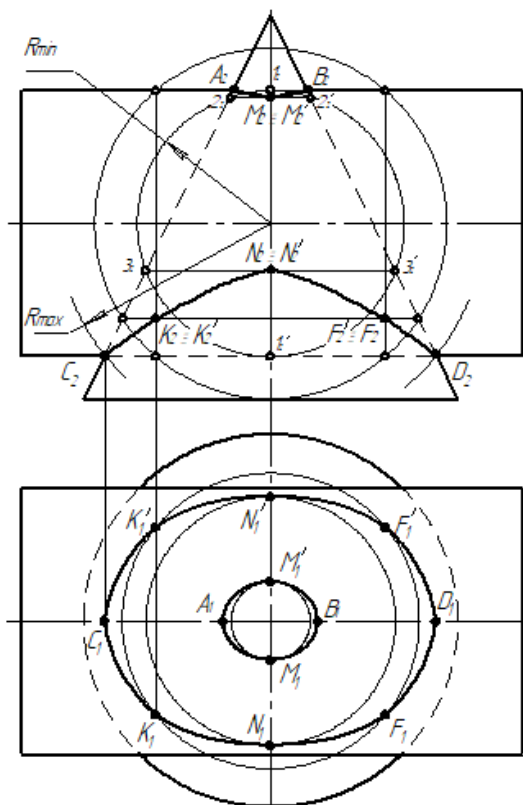
1. Сформулируйте алгоритм построения линии взаимного пересечения поверхностей.
2. Перечислите условия применения способа вспомогательных секущих плоскостей.
3. По какому принципу выбирается положение секущих плоскостей?
4. Для каких поверхностей применяется способ вспомогательных секущих плоскостей?
5. Как определяется видимость построенной линии пересечения поверхностей?
6. Перечислите условия применения способа вспомогательных концентрических сфер.
7. Для каких поверхностей применяется способ вспомогательных концентрических сфер?
8. По какому принципу выбирается положение секущих сфер?
9. Каким радиусом проводят вспомогательные сферы?
10. Чему равен минимальный радиус вспомогательной сферы?
11. Чему равен максимальный радиус вспомогательной сферы?
12. Перечислите условия применения способа вспомогательных эксцентрических сфер.
13. Для каких поверхностей применяется способ вспомогательных эксцентрических сфер?

Задачи по теме

4.7 - 4.12. Построить линию взаимного пересечения заданных поверхностей. Определить видимость.

Контрольное задание 3

Построить линию взаимного пересечения заданных поверхностей. Определить видимость. Обосновать выбор способа построения.



Образец выполнения контрольного задания 3

Тема 8. Развертки поверхностей.

Вопросы для обсуждения

1. Сформулируйте понятия и определения развертки поверхностей.
2. Что называют точной разверткой поверхности?
3. Для каких поверхностей возможно построить точную развертку?
4. Что называют условной разверткой поверхности?
5. В чем заключается принцип построения условной развертки сферы?
6. Для каких поверхностей возможно построить условную развертку?
7. Что называют приближенной разверткой поверхности?
8. Для каких поверхностей возможно построить приближенную развертку?
9. В чем заключается принцип построения приближенной развертки конуса?
10. В чем заключается принцип построения приближенной развертки цилиндра?

Задачи по теме

3.2. Построить (на отдельном клетчатом листке):

1. третий вид пирамиды; 2. сечение поверхности плоскостью Г; 3. натуральный вид сечения способами: замены плоскостей проекций и плоскопараллельным перемещением; 4. построить полную развертку усеченной части пирамиды.

4.6. Построить линию пересечения заданной поверхности с заданной плоскостью общего положения. Определить видимость. Построить натуральный вид сечения. Построить развертку усеченной части.

Тема 9. Аксонометрические проекции. Общие положения. Коэффициенты искажения.

Стандартные аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия и диметрия.

Вопросы для обсуждения

1. В чем заключается метод аксонометрической проекции?
2. Что называется прямоугольной аксонометрической проекцией?

3. Что называется ортогональной аксонометрической проекцией?
4. Что называется косоугольной аксонометрической проекцией?
5. Перечислите свойства аксонометрической проекции.
6. Что называют аксонометрическим масштабом?
7. Что называют натуральным масштабом?
8. Какая связь между прямоугольными координатами и аксонометрическими?
9. Перечислите свойства прямоугольной аксонометрической проекции.
10. Перечислите свойства ортогональной аксонометрической проекции
11. Сформулируйте теорему Польке-Шварца.
12. Перечислите стандартные аксонометрические проекции по ГОСТ 2.317-2011
13. Дайте определение стандартной прямоугольной изометрии.
14. Чему равны показатели искажения в стандартной прямоугольной изометрии?
15. Чему равны приведенные показатели искажения в стандартной прямоугольной изометрии по ГОСТ 2.317-2011?
16. Чему равны показатели искажения в стандартной прямоугольной диметрии?
17. Чему равны приведенные показатели искажения в стандартной прямоугольной диметрии по ГОСТ 2.317-2011?
18. Чему равны показатели искажения в косоугольной фронтальной диметрии?
19. Перечислите свойства косоугольной фронтальной диметрии.
20. Как определяется выбор вида аксонометрических проекций?
21. В каких случаях используют стандартную прямоугольную изометрию?
22. В каких случаях используют стандартную прямоугольную диметрию?
23. В каких случаях используют косоугольную фронтальную диметрию?
24. Сформулируйте теорему об изображении окружности в прямоугольной изометрии.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Требования к экзамену по дисциплине «Начертательная геометрия»

К экзамену допускается студент:

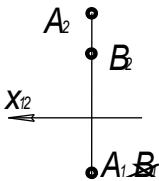
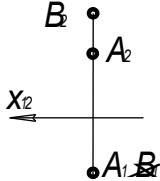
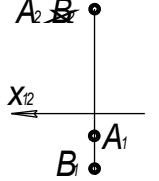
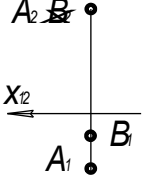
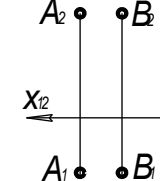
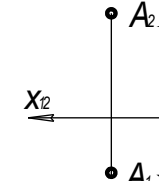
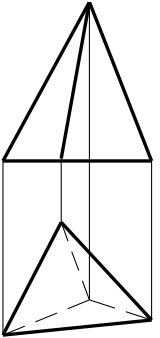
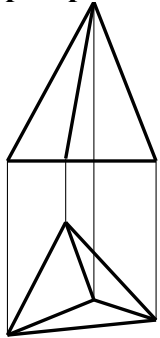
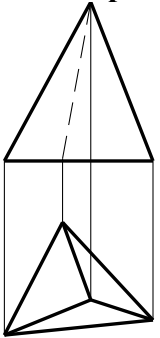
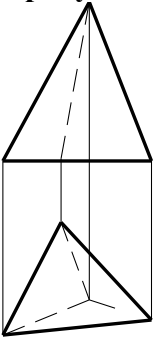
1. успешно обучающийся в семестре (посещение всех занятий, работа на занятиях, регулярное выполнение и своевременная сдача индивидуальных заданий);
2. к моменту экзамена **самостоятельно** выполнивший и сдавший индивидуальные задания (работы сдаются преподавателю, с подписью преподавателя);
3. **Экзамен проводится** по индивидуальным заданиям.
4. **Пользоваться какими либо материалами на экзамене не разрешается.**
5. **Время проведения экзамена 1,5 часа (время выполнения экзаменационного задания 30 минут)**

Студент, регулярно занимающийся в семестре на средний балл 70-100, при условии наличия всех самостоятельно выполненных заданий получает соответствующий балл без экзаменационного испытания.

Экзаменационное задание:

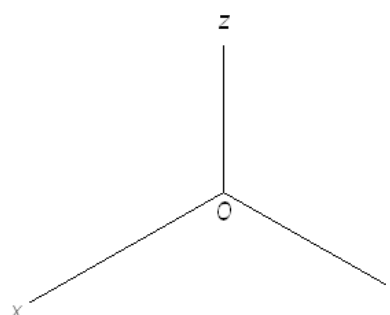
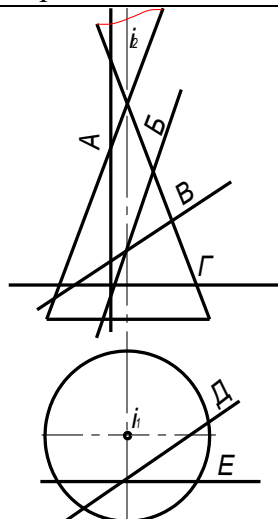
1. Тестовые задания по дисциплине «Начертательная геометрия».

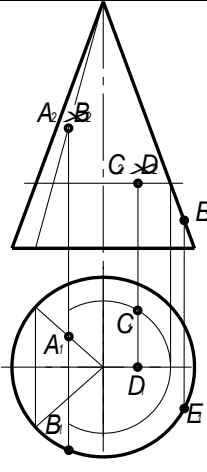
Образец варианта тестового задания к экзамену
Время выполнения теста: **30 минут** Количество заданий: **20**

№	Содержание
1	<p style="text-align: center;"><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p style="text-align: center;">Прямая, при прямоугольном проецировании проецируется в точку при условии...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. если эта прямая проходит через центр проецирования 2. параллельности этой прямой плоскости проекций 3. перпендикулярности этой прямой плоскости проекций 4. если эта прямая находится под углом 45° к плоскости проекций
2	<p style="text-align: center;"><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p style="text-align: center;">Точка А находится под точкой В на рисунке:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.4</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.5</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.6</p> </div> </div>
3	<p style="text-align: center;">Выберете правильное определение фронтали плоскости.</p> <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямая, параллельная фронтальной плоскости проекций 2. прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций 3. прямая, лежащая в заданной плоскости и параллельная фронтальной плоскости проекций. 4. прямая, лежащая в заданной плоскости и параллельная горизонтальной плоскости проекций
4	<p style="text-align: center;"><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p style="text-align: center;">Видимость ребер пирамиды верно изображена на рисунке...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис.4</p> </div> </div>
5	<p style="text-align: center;"><i>Выберите несколько вариантов ответа</i></p> <p style="text-align: center;">Прямые, параллельные горизонтальной плоскости проекций, показаны на рисунках</p>

	<p>Рис.1 Рис.2 Рис.2 Рис.4 Рис.5 Рис.6</p>
6	<p><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>Поверхности пирамиды принадлежит точка...</p> <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. А 2. В 3. С 4. Е
7	<p><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>Точка пересечения прямой с горизонтальной плоскостью проекций показана на рисунке...</p> <p>Рис.1 Рис.2 Рис.3 Рис.4</p>
8	<p><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>При использовании способа секущих плоскостей вспомогательные плоскости выбирают...</p> <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. только перпендикулярно Π_1 2. так, чтобы при пересечении их с заданными геометрическими фигурами получались окружности или прямые 3. произвольно 4. только перпендикулярно Π_2
9	<p><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>Способ прямоугольного треугольника используется для определения ...</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точек пересечения прямой с цилиндрической поверхностью 2. натуральной величины отрезка прямой 3. линии пересечения двух плоскостей 4. точки пересечения прямой и плоскости 5. точек пересечения прямой с конической поверхностью

10	<p>Выберите один вариант ответа Прямая m и плоскость Γ ($a \cap b$)...</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. параллельны 2. пересекаются под острым углом 3. пересекаются под прямым углом 4. пересекаются в несобственной точке 					
11	<p>Выберите один вариант ответа</p> <p>На заданном рисунке натуральная величина отрезка прямой определена способом...</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вращения вокруг проецирующей прямой 2. прямоугольного треугольника 3. замены плоскостей проекций 4. плоско-параллельного перемещения 					
12	<p>Выберите один вариант ответа</p> <p>Натуральная величина отрезка АВ прямой определена способом поворота вокруг фронтально-проецирующей оси на рисунке...</p> <p>Варианты ответа</p>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">1</p> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">2</p> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">3</p> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">4</p> </div> </div>				
13	<p>Выберите один вариант ответа</p> <p>Аксонометрия называется прямоугольной, если направление проецирования ___ плоскости проекций.</p> <p>Варианты ответа</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. перпендикулярно</td> <td style="width: 50%;">3. имеет угол 45° к плоскости Π_1</td> </tr> <tr> <td>2. параллельно</td> <td>4. не перпендикулярно</td> </tr> </table>		1. перпендикулярно	3. имеет угол 45° к плоскости Π_1	2. параллельно	4. не перпендикулярно
1. перпендикулярно	3. имеет угол 45° к плоскости Π_1					
2. параллельно	4. не перпендикулярно					

14	<p style="text-align: center;"><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>Упрощенное (приведенное) искажение по осям X; Y; Z в ... составляет 1; 0,5; 1</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. косоугольной горизонтальной изометрии 2. косоугольной фронтальной диметрии 3. прямоугольной изометрии 4. косоугольной фронтальной изометрии
15	<p style="text-align: center;"><i>Выберите один вариант ответа</i></p> <p>При изображении окружности в стандартной изометрии большие оси получающихся эллипсов ___ соответствующим аксонометрическим осям.</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. расположены под углом 30° к 2. расположены под углом 45° к прямоугольной изометрии 3. перпендикулярны 4. параллельны
16	<p style="text-align: center;"><i>Выберите несколько вариантов ответа</i></p> <p>В аксонометрии штриховка в сечении детали плоскостью xOy выполняется...</p> <p>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перпендикулярно оси Oz 2. параллельно оси Oy 3. параллельно оси Ox 4. перпендикулярно оси Ox 5. перпендикулярно оси Oy 6. параллельно оси Oz <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p><i>Прямоугольная изометрия</i></p>  </div>
17	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <p style="text-align: center;">Установите соответствие: по каким линиям плоскости пересекают поверхность конуса.</p> <p><u>Варианты ответов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. прямые 2. окружность 3. эллипс 4. гипербола 5. парабола </div> </div>



18		<p>Выберете правильный ответ</p> <p><i>Какие из точек принадлежат поверхности конуса?</i></p> <p><u>Варианты ответа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A 2. B 3. C 4. D 5. E 				
19	<p>Выберете правильные ответы</p> <p><i>В каких случаях для решения задач на взаимное пересечение кривых поверхностей применяют способ секущих плоскостей?</i></p> <p><u>Варианты ответов:</u> «Когда результатом пересечения вспомогательной плоскости и заданных поверхностей будут:...</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ПРЯМЫЕ</td> <td style="width: 50%;">3. прямые и окружности</td> </tr> <tr> <td>2. ОКРУЖНОСТИ</td> <td>4. кривые</td> </tr> </table>		1. ПРЯМЫЕ	3. прямые и окружности	2. ОКРУЖНОСТИ	4. кривые
1. ПРЯМЫЕ	3. прямые и окружности					
2. ОКРУЖНОСТИ	4. кривые					
20	<p>Выберете правильные ответы</p> <p><i>В каких случаях для решения задач на взаимное пересечение кривых поверхностей применяют способ концентрических сфер?</i></p> <p><u>Варианты ответов:</u> «Когда оси вращения заданных поверхностей:...</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ПАРАЛЛЕЛЬНЫ</td> <td style="width: 50%;">3. скрещиваются</td> </tr> <tr> <td>2. пересекаются</td> <td>4. такое требование отсутствует</td> </tr> </table>		1. ПАРАЛЛЕЛЬНЫ	3. скрещиваются	2. пересекаются	4. такое требование отсутствует
1. ПАРАЛЛЕЛЬНЫ	3. скрещиваются					
2. пересекаются	4. такое требование отсутствует					

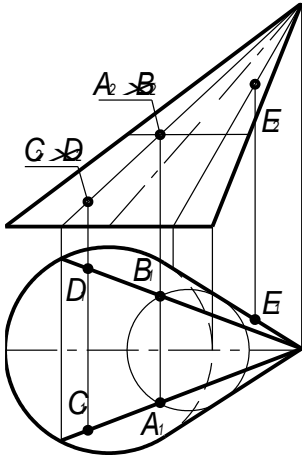
Критерии оценивания результатов экзамена

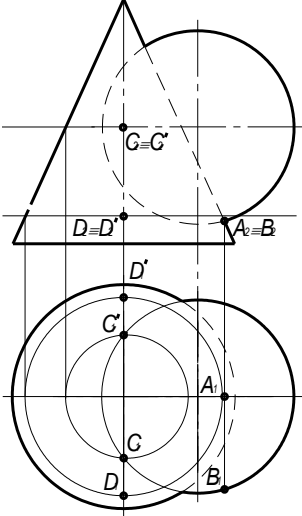
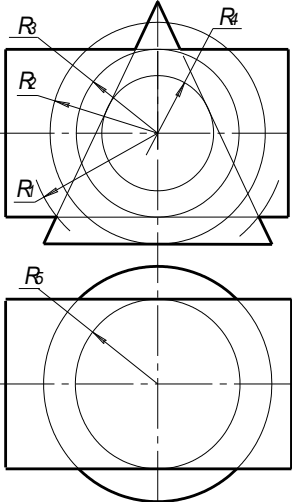
5 «отлично»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Правильное выполнение экзаменационного задания 3. Демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять. 4. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Правильное выполнение экзаменационного задания (допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи) 3. Демонстрируются знания теоретического материала и умение их применять. 4. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Правильное выполнение экзаменационного задания (допускаются недочеты при решении комплексных задач) 3. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 4. Выполнение заданий при подсказке преподавателя; 5. Затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное выполнение ниже 70% предложенных тестовых заданий 2. Отсутствие выполненного экзаменационного задания (подпись преподавателя) 3. Отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

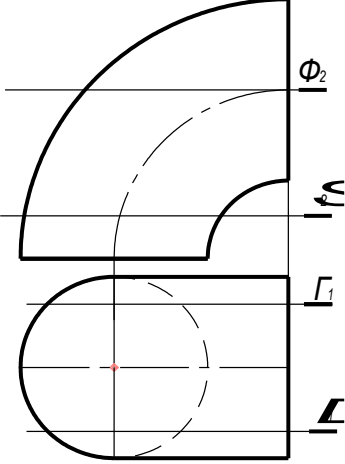
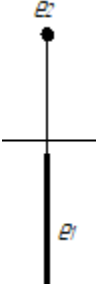
**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на экзамен**


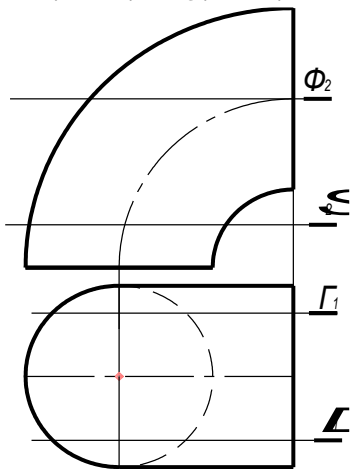
Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

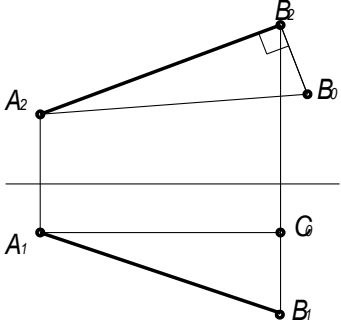
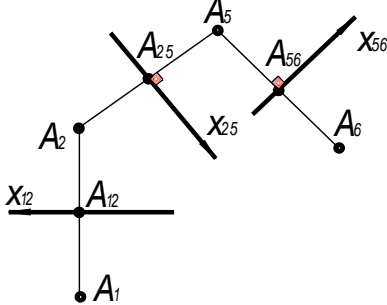
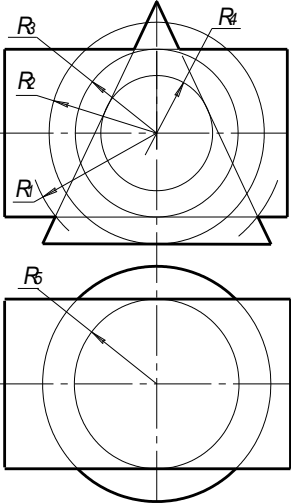
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-6. Способен участвовать в мероприятиях по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации для реализации технологий изготовления изделий машиностроения				
1.	Задание закрытого типа	<p><i>Методом начертательной геометрии является метод:</i></p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. проекций 2. плоскостей 3. эпюр Монжа 	1	1
2.		<p>Дайте определение прямой, изображенной на рисунке.</p>  <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. горизонтальная уровня 2. фронтально проецирующая 3. общего положения 	1	1
3.		<p>Дайте определение поверхности, изображенной на рисунке</p>  <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. призма 2. пирамида 3. октаэдр 	1	1
4.		<p>Выберете правильное определение <i>пространственной кривой</i>: «Кривая, все точки которой...</p>	2	1


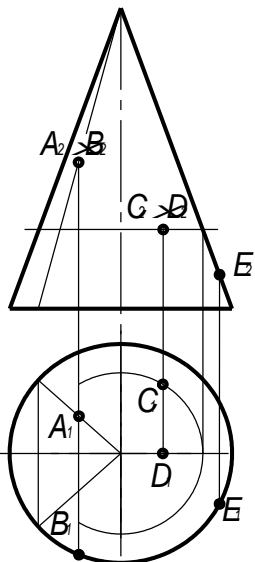
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p><u>Варианты ответов:</u></p> <p>1. Лежат в одном пространстве 2. Не лежат в одной плоскости 3. Лежат в одной плоскости</p>		
5.		<p>Выберете правильный ответ <i>Какие из точек видимы на фронтальной проекции поверхности конуса?</i></p> <p><u>Варианты ответа:</u> 1. A 2. B 3. C 4. D</p> 	1, 3	1
6.	Задание открытого типа	Как называют прямую, не перпендикулярную и не параллельную ни одной плоскости проекций.	<i>Прямая общего положения</i>	1
7.		Как называют многогранник, все грани которого - треугольники	пирамида	1
8.		Что представляет собой цилиндрическая винтовая линия на развертке	прямая	1
9.		В каких случаях для решения задач на взаимное пересечение кривых поверхностей применяют способ секущих плоскостей?	когда результатом пересечения вспомогательной плоскости и заданных поверхностей будут прямая или окружность	1
10.		Как называют способ решения задачи, показанный на рисунке?	Способ секущих плоскостей	1

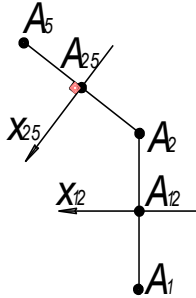
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
				
11.	Комбинированный тип заданий	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Какой способ выберете для решения задачи по нахождению взаимных точек поверхностей?</p>  <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. секущих плоскостей 2. секущих концентрических сфер 3. секущих эксцентрических сфер 	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Т.к. пересекаются две поверхности вращения с пересекающимися осями вращения. Плоскость, проходящая через оси вращения-плоскость уровня</p>	<p style="text-align: center;">2</p>
12.		<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Выберете плоскости для определения сечения тора е</p>	<p style="text-align: center;">2, 4</p> <p>Т.к. сечения от этих плоскостей - окружности</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

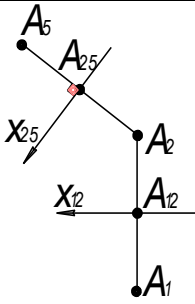
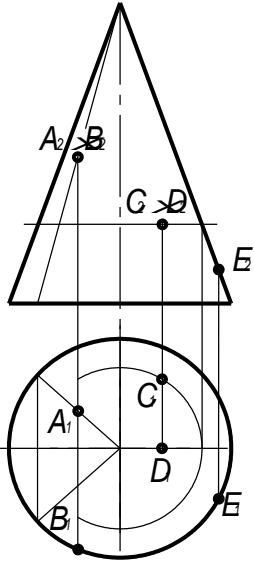
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		 <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Φ 2. Δ 3. Σ 4. Γ 		
ОПК13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования				
1.	Задание закрытого типа	<p><i>Выберите правильные утверждение: «Параллельные проекции это: ...»</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. частный случай центральных проекций, когда центр проецирования находится на плоскости проекций. 2. частный случай центральных проекций, когда проецирующие прямые перпендикулярны между собой. 3. частный случай центральных проекций, когда центр проецирования бесконечно удален. 4. частный случай центральных проекций, когда проецирующие прямые параллельными между собой. 	3	1
2.		<p>Дайте определение прямой, изображенной на рисунке.</p>  <p>Варианты ответов:</p>	2	1

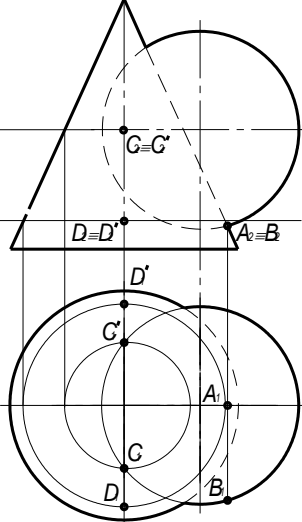
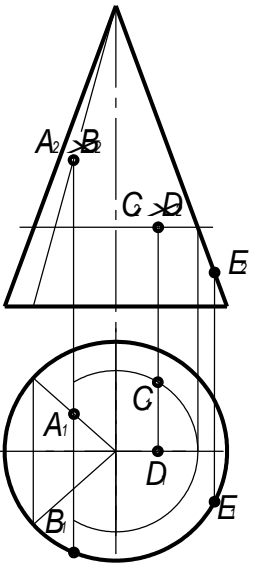
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. горизонтальная уровня 2. фронтально проецирующая 3. общего положения		
3.		<p>Дайте определение поверхности, изображенной на рисунке</p>  <p><u>Варианты ответов:</u> 1. призма 2. пирамида 3. октаэдр</p>	2	1
4.		<p>По какой линии плоскость пересекает поверхность конуса, проходя параллельно его оси вращения?</p> <p><u>Варианты ответов:</u> 1. прямая 2. окружность 3. гипербола</p>	2	1
5.		<p>Выберете правильный ответ Какие из плоскостей пересекут тор по круговым сечениям?</p> <p><u>Варианты ответа:</u> 1. Δ 2. Σ 3. Γ 4. Φ</p> 	1, 3	1
6.	Задание открытого	Какому отрезку равна натуральная величина отрезка AB ?	$A_2 B_0$	1

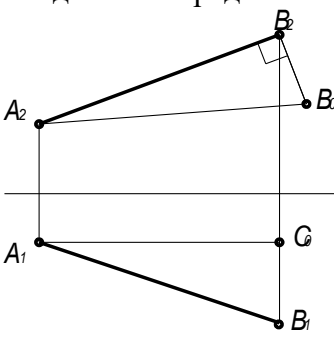
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа			
7.		<p>В способе замены плоскостей проекций по правилу построения «новой» проекции точки А, расстояние $[A_6 A_{56}]$ должно быть равно расстоянию:</p> 	$[A_2 A_{25}]$	1
8.		Как называют многогранник, в основании которого - многоугольник, а боковые грани – треугольники.	пирамида	1
9.		<p>Каким способом решена задача на рисунке</p> 	способ концентрических сфер	1
10.		Дайте определение поверхности, изображенной на рисунке	Пирамида	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
				
11.	Комбинированный тип заданий	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Какой способ выберете для решения задачи по нахождению недостающих проекций точек на фронтальной плоскости?</p>  <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. секущих плоскостей 2. секущих концентрических сфер 3. секущих эксцентрических сфер 	<p>1</p> <p>Т.к. при рассечении конуса плоскостью, проходящей через его вершину конуса получаем прямые линии</p>	2
12.		<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>На приведенном рисунке приведена задача на определение</p>	<p>3</p> <p>На рисунке приведено решение задачи по нахождению нового положения точки после преобразования, решаемой через фрон-</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		 <p data-bbox="496 591 911 842"> Варианты ответов 1. натуральной величины отрезка 2. угла наклона отрезка к фронтальной плоскости 3. нового положения точки после преобразования </p>	тальную проекцию	
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.				
1.	Задание закрытого типа	Плоскость Π_1 называют 1. горизонтальной плоскостью проекций 2. фронтальной плоскостью проекций 3. профильной плоскостью проекций 4. аксонометрической плоскостью проекций	1	1
2.		Как называют прямую, параллельную горизонтальной плоскости проекций, но не перпендикулярную к другим плоскостям? Варианты ответов: 1. прямая общего положения 2. горизонтальная прямая уровня 3. горизонтально проецирующая прямая	2	1
3.		В способе замены плоскостей проекций по правилу построения «овой» проекции точки А, расстояние $[A_5 A_{25}]$ должно быть равно расстоянию:	$[A_1 A_{12}]$	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
				
4.		<p>По какой линии плоскость пересекает поверхность конуса, пересекая все его образующие? <u>Варианты ответов:</u> 1. прямая 2. окружность 3. эллипс</p>	3	1
5.		<p>Выберете правильный ответ <i>Какие из точек принадлежат поверхности конуса?</i> <u>Варианты ответа:</u> 1. A 2. B 3. C 4. D</p> 	1, 2, 3	1
6.	Задание открытого типа	Как называют плоскость, перпендикулярную плоскости проекций Π_2 ?	Горизонтально-проецирующая плоскость	1
7.		Укажите способы преобразования чертежа, при которых положение объекта относительно плоскостей проекций <u>не изменяется</u> .	Способ замены плоскостей проекции	1
8.		Как называют многогранник,	Призма	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		все грани которого - параллелограммы		
9.		Какой линией является проекция цилиндрической винтовой линии на плоскость параллельную ее оси?	Спираль Архимеда	1
10.		<p>Как называется секущая плоскость, используемая для решения задачи?</p> 	Горизонтальная плоскость уровня	1
11.	Комбинированный тип заданий	<p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Какой способ выберете для решения задачи по нахождению недостающих проекций точек?</p>  <p>Варианты ответов</p>	<p>1</p> <p>Т.к. при рассечении конуса плоскостью, перпендикулярной оси конуса получаем сечения-окружности.</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. секущих плоскостей 2. секущих концентрических сфер 3. секущих эксцентрических сфер		
12.		<p>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>На приведенном рисунке приведена задача на определение</p>  <p>Варианты ответов</p> <ol style="list-style-type: none"> натуральной величины отрезка угла наклона отрезка к фронтальной плоскости катета 	<p>1, 2</p> <p>На рисунке приведено решение задачи по нахождению натуральной величины отрезка и угла его наклона способом прямоугольного треугольника</p>	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятия		5	По плану
2.	Выполнение практического задания		35	
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	Своевременное выполнение всех заданий		10	По плану

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Всего			10	-
4.	<i>Экзамен</i>		50	
Всего			60	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : тексты лекций / Б.И. Таренко, В.Н. Шекуров, М.Е. Кирягина. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215549.html>
2. Основы начертательной геометрии [Электронный ресурс] / Михненко Л.В. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201389.html>
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, ... по техн. спец. - 4-е изд. ; исправ. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 471 с. (20 экз)

8.2. Дополнительная литература:

4. Инженерная графика : учебник / Н.П. Сорокин [и др.]. - изд. 6-е ; стереотип. - СПб. : Лань, 2016. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Михненко Л.В. Основы начертательной геометрии : доп. М-вом с/х РФ в качестве учеб. пособ. - М. : КолосС, 2005. - 112 с. (35 экз)

6. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учеб. / Дергач В.В. - Красноярск : СФУ, 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829822.html>
7. Начертательная геометрия (Проекционная геометрия с элементами компьютеризации) [Электронный ресурс] : Учебник / Полежаев Ю.О., Кондратьева Т.М. - М. : Издательство АСВ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937671.html>
8. Попова Г.Н., Машиностроительное черчение [Электронный ресурс] : справочник / Г.Н. Попова, С. Ю. Алексеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011. - 474 с. - ISBN 978-5-7325-0993-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509939.html>
9. Правила оформления графической и текстовой документации: Учеб. пособие для студентов инженерных, архитектурно-строит. специальностей и дизайна / Сост.: Л.Э. Семенова, В.Б. Симагина, М.В. Прудникова. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2012. - 60 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <https://book.ru/book/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>
3. Moodle: Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется

в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).