

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000007133

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
  
С.Л. Воробьева  
«08» 20 23



Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Начертательная геометрия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль подготовки: Управление и эксплуатация систем и сооружений в гидромелиорации

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ № 1049 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Костин А. В., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - развитие представления геометрических форм деталей по их чертежам; развитие пространственного воображения и логического мышления; получение знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения машиностроительных чертежей, в том числе с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических основ построения изображений (проекций) геометрических фигур на плоскостях проекций;
- изучить методы решения основных позиционных и метрических задач;
- определение геометрических форм деталей по их чертежам и выполнение чертежей деталей с натуры и по чертежу изделия;
- изучение требований стандартов ЕСКД и выполнение чертежей с их учетом.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Освоение дисциплины «Начертательная геометрия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Инженерная графика;

Механика;

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Метрология, стандартизация и сертификация;

Основы строительного дела.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Нормативные правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства

Природоохранное законодательство Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием

Студент должен уметь:

Использование нормативных правовых документов, норм и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Оформление специальных документов для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Студент должен владеть навыками:

Вести учетно-отчетную документацию по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Теоретические основы построения проекций геометрических фигур на плоскостях проекций; основные методы решения позиционных и метрических задач; способы построения изображений в растровых и векторных графических редакторах. Требования стандартов ЕСКД.

Студент должен уметь:

Определять геометрические формы деталей по их проекциям (чертежам) и выполнять чертежи деталей с натуры и по чертежу изделия в соответствии с требованиями ЕСКД; читать чертежи технических устройств;

выделить в детали элементарные геометрические поверхности, получить поверхности с заданными параметрами в графическом редакторе САПР;

выполнять аксонометрические проекции и рабочие чертежи деталей; сборочные чертежи и чертежи общего вида узлов машин.

Студент должен владеть навыками:

Знаниями, позволяющими судить как о принципах работы устройства, показанного на чертеже, так и о способах изготовления конструкции устройства

методами построения чертежей деталей и узлов машин в графическом редакторе САПР;

знаниями о составе и этапах разработки конструкторской документации в ходе проектирования машин.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
Лекционные занятия	22	22
Лабораторные занятия	56	56
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>39</b>	<b>39</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>22</b>		<b>56</b>	<b>39</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Способы проецирования. Точка, прямая и плоскость.</b>	<b>69</b>	<b>12</b>		<b>34</b>	<b>23</b>
Тема 1	Введение. Метод проекций.	6	2		2	2
Тема 2	Проецирование точки на плоскости проекций. Прямая линия, ее проекции.	12	2		6	4

Тема 3	Положение прямой в пространстве.	12	2		6	4
Тема 4	Проецирование плоскости.	12	2		6	4
Тема 5	Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей.	16	2		8	6
Тема 6	Способы преобразования эпюра.	11	2		6	3
<b>Раздел 2</b>	<b>Поверхности.</b>	<b>42</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	<b>14</b>
Тема 7	Кривые линии и гранные поверхности.	8	2		4	2
Тема 8	Поверхности вращения	7	2		2	3
Тема 9	Позиционные задачи. Пересечение прямой и плоскости с различными поверхностями.	13	2		8	3
Тема 10	Пересечение поверхностей.	14	2		6	6
<b>Раздел 3</b>	<b>АксонOMETрические проекции</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 11	АксонOMETрические проекции.	6	2		2	2

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет начертательная геометрия, её задачи и значение. Метод проекций. Центральное проецирование. Метод монжа. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. Оформление чертежей. Система стандартов ЕСКД.
Тема 2	Точка в системе двух плоскостей проекций. Точка в системе трех плоскостей проекций. Ортогональные проекции и система прямоугольных координат. Точка в четвертях и октантах пространства. Чертежи без указания осей координат. Способы задания прямой в пространстве. Проекция отрезка прямой линии.
Тема 3	Особые (частные) положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Точка на прямой. Следы прямой. Построение на чертеже натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Взаимное положение двух прямых (Пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся и взаимно-перпендикулярные прямые линии). О проекциях плоских углов.
Тема 4	Различные способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Плоскости общего и частных положений. Прямая и точка в плоскости. Прямые частного положения (главные линии) в плоскости. Проведение проецирующей плоскости через прямую линию. Построение проекций плоских фигур.
Тема 5	Прямая линия, параллельная плоскости. Пересечение прямой линии частного положения с плоскостью Пересечение прямой линии с плоскостью частного положения. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения. Прямая линия, перпендикулярная к плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Параллельные плоскости. Построение линии пересечения двух плоскостей частного положения. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения. Взаимно-перпендикулярные плоскости. Построение проекций угла между прямой и плоскостью и между двумя плоскостями

Тема 6	Приведение прямых линий и плоских фигур в частные положения относительно плоскостей проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Применение способа вращения без указания на чертеже осей вращения (способ плоскопараллельного перемещения). Основы способа вращения. Вращение точки, отрезка прямой, плоскости вокруг проецирующих осей. Вращение точки, отрезка прямой, плоскости вокруг линий уровня. Способ совмещения.
Тема 7	Определение, задание и изображение линии на чертеже. Определение, образование и задание поверхности на чертеже. Приближенная классификация поверхностей. Виды многогранников. Построение проекций многогранников. Чертежи призм и пирамид.
Тема 8	Поверхности линейчатые развертываемые и неразвертываемые. Поверхности нелинейчатые. Образование поверхностей вращения и их виды. Построения очерков проекций тела вращения с наклонной осью.
Тема 9	Пересечение прямой с призмой, пирамидой, цилиндром, конусом, сферой. Пересечение призмы плоскостью. Пересечение пирамиды плоскостью. Пересечение цилиндра плоскостью. Пересечение конуса плоскостью.
Тема 10	Общий способ построения линии пересечения двух поверхностей. Подбор вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей.
Тема 11	Общие сведения. Расположение осей в стандартных аксонометрических проекциях, коэффициенты искажения, расположение большой оси эллипса в различных плоскостях, направление линий штриховки в прямоугольной изометрии и диметрии.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Карпань А. Т. Начертательная геометрия. Способы преобразования ортогональных проекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Природообустройство", - Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2011. - 112 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/309993/info>

2. Дорохов А. С., Степанов М. В., Чепурина Е. Л. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Агроинженерия», - Москва: Транслог - 113 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/513338/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (39 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (30 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (9 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-2	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 1: Способы проецирования. Точка, прямая и плоскость..
УК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 2: Поверхности..
ОПК-2	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Аксонметрические проекции.

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

#### Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

#### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

#### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

#### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

#### Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Способы проецирования. Точка, прямая и плоскость.

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Что называется проекцией точки? Сколькими проекциями определяется положение точки в пространстве?

2. Что имеется в виду, когда говорят «задана точка»?

3. Каково взаимное положение на чертеже проекций точки: горизонтальной и фронтальной, фронтальной и профильной?

4. Какими координатами определяется расстояние точки от плоскостей проекций?

5. Какими отрезками на чертеже определяются координаты точки?

6. Сформулируйте правило построения профильной проекции точки по ее горизонтальной и фронтальной проекциям.

7. Какое положение относительно плоскостей проекций может занимать прямая в пространстве? Как называются такие прямые?

8. Что на чертеже характерно для проекций прямой общего положения, прямых уровня, проецирующихся прямых?

9. Для каких прямых можно непосредственно на чертеже определить углы наклона их к плоскостям проекций в пространстве и длину отрезка этих прямых?

10. Сформулируйте правило определения длины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.

11. Сформулируйте правило построения проекций отрезка заданной длины на прямой общего положения.

12. Каким может быть взаимное положение точки и прямой? Сформулируйте инвариантное свойство проецирования точки, принадлежащей прямой линии.

13. Что на чертеже служит признаком того, что в пространстве заданная точка принадлежит заданной прямой?



14. Что называется следом прямой линии? Какое максимальное и минимальное количество следов может иметь прямая в системе трех плоскостей проекций, двух плоскостей проекций? Что это за прямые?

15. Сформулируйте правило построения горизонтального следа прямой, фронтального следа прямой.

16. Каким может быть взаимное положение прямых в пространстве? Сформулируйте инвариантные свойства ортогонального проецирования пересекающихся и параллельных прямых.

17. Что на чертеже служит признаком пересекающихся прямых, параллельных прямых?

18. Сформулируйте теорему о частном случае проецирования прямого угла.

19. Как на чертеже располагаются проекции взаимно перпендикулярных прямых, если одна из них горизонтальная (фронтальная) прямая?

20. Какие способы задания плоскости вам известны?

21. Что называется следом плоскости?

22. Какая плоскость называется плоскостью общего положения, проецирующей, уровня?

23. Что на чертеже служит признаком проецирующей плоскости, плоскости уровня?

24. Как на чертеже располагаются следы плоскости общего положения, проецирующей плоскости, плоскости уровня?

25. Какой информативностью обладает чертеж проецирующей плоскости?

26. Сформулируйте признаки принадлежности точки и прямой – плоскости. Как отражаются эти признаки на чертеже?

27. Что характерно для чертежа точки и прямой, расположенной в проецирующей плоскости?

28. Что характерно для чертежа прямой, принадлежащей плоскости общего положения, заданной следами?

29. Какие прямые называются главными линиями плоскости?

30. Каково взаимное положение линий наибольшего наклона к горизонтальной плоскости проекций и горизонталей плоскости, линий наибольшего наклона к фронтальной плоскости проекций и фронталей плоскости?

31. Как на чертеже располагаются проекции линий уровня и наибольшего наклона, принадлежащих плоскости, заданной следами? Объяснить, почему именно таким образом.

32. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают линии уровня и наибольшего наклона проецирующих плоскостей?

33. Как определить угол наклона плоскости общего положения к горизонтальной (фронтальной, профильной) плоскости проекций?

34. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости. Что на чертеже следует признакам параллельности прямой и плоскости.

35. Параллельны ли заданные прямая и плоскость, если проекции прямой параллельны одноименным следам плоскости? Ответ обосновать.

36. Что на чертеже служит признаком параллельности прямой и проецирующей плоскости, прямой и плоскости уровня?

37. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости. Что на чертеже служит признаком перпендикулярности прямой и плоскости? Какую теорему начертательной геометрии при этом используют?

38. Как на чертеже отражается перпендикулярность прямой и плоскости, если плоскость задана следами? Объяснить, почему?

39. Какое положение относительно плоскостей проекций занимают прямые, перпендикулярные проецирующим плоскостям и плоскостям уровня?

40. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей. Что на чертеже служит признаком параллельности плоскостей?

41. Как на чертеже отражается параллельность плоскостей заданных следами?

42. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей. Как по чертежу установить, перпендикулярны ли заданные плоскости?

43. С какой целью производится преобразование чертежа? Какое положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций является выгодным для решения геометрических задач? Привести примеры.

44. В чем суть способа плоскопараллельного перемещения? При решении каких задач используется способ вращения вокруг прямой уровня?

45. В чем заключается способ замены плоскостей проекций. В чем его главное отличие от способов вращения?

46. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции прямая уровня заняла проецирующее положение?

47. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции прямая общего положения заняла положение линии уровня?

48. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции прямая общего положения заняла проецирующее положение?

49. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции проецирующая плоскость заняла положение плоскости уровня?

50. Сколько новых плоскостей проекций нужно ввести, чтобы в новой системе плоскостей проекции плоскость общего положения заняла положение плоскости уровня?

51. В какой последовательности способом замены плоскостей проекций чертеж прямой общего положения преобразуется в чертеж проецирующей прямой?

52. В какой последовательности способом замены плоскостей проекций чертеж плоскости общего положения преобразуется в чертеж плоскости уровня?

Раздел 2: Поверхности.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Какой способ образования поверхностей принят за основной в начертательной геометрии? В чем суть этого способа?

2. Что называется определителем поверхности, из каких частей он состоит?

3. Что означает «изобразить поверхность» и «задать поверхность»?

4. Сформулируйте признак принадлежности точки и линии заданной поверхности.

5. Какие поверхности называются линейчатыми и не линейчатыми, развертываемыми и не развертываемыми?

6. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи по определению точек пересечения линии и поверхности.

7. Какая поверхность обычно используется как вспомогательная при определении точек пересечения прямой линии с поверхностью?

8. Почему при проецирующем положении линии или поверхности можно обойтись без введения вспомогательной поверхности для решения задачи о пересечении?

9. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи о построении линии пересечения двух поверхностей.

10. В каком случае в качестве вспомогательных секущих поверхностей используются концентрические сферы, эксцентрические сферы?

11. Какие знаете особые случаи пересечения поверхностей? В чем суть теоремы Монжа?

12. По каким линиям плоскость пересекает цилиндрическую поверхность вращения?

13. По каким линиям плоскость пересекает конус?

14. По каким линиям плоскость пересекает сферу?

15. Что называется разверткой поверхности?

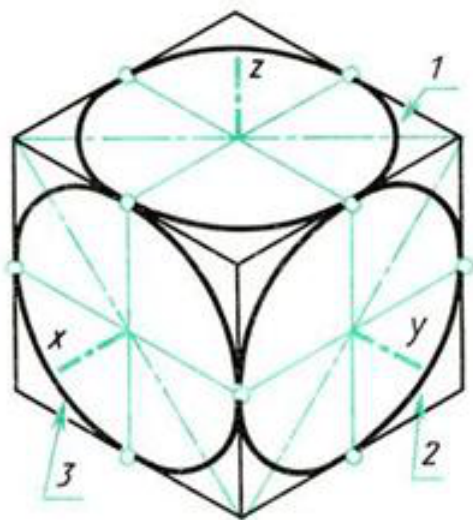
16. Какие поверхности относятся к развертываемым, а какие – к неразвертываемым?

17. Какие существуют способы построения разверток конической и цилиндрической поверхностей?

### Раздел 3: Аксонометрические проекции

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Аксонометрия. Виды аксонометрических изображений.
2. Правила для построения больших и малых осей.
3. Как располагают оси прямоугольной диметрической проекций? Как их строят?
4. Как располагают оси прямоугольной изометрической проекций? Как их строят?
5. Что такое коэффициенты искажения и как называются аксонометрические проекции в зависимости от них?
6. Какие размеры откладывают вдоль осей фронтальной диметрической и изометрической проекций и параллельно им?
7. Вдоль какой аксонометрической оси откладывают размер уходящих вдоль ребер предмета?
8. Какими фигурами изображаются в прямоугольной диметрической проекции окружности, расположенные на плоскостях, перпендикулярных к осям  $x$  и  $y$ ?
9. Искажается ли в прямоугольной диметрической проекции окружность, если ее плоскость перпендикулярна оси  $z$ ?
10. Какими фигурами изображаются в изометрической проекции окружности, расположенные на плоскостях, перпендикулярных к осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ?
11. Какими фигурами в практике заменяют эллипсы, изображающие окружности в изометрической проекции?
12. Из каких элементов состоит овал?
13. Чему равны диаметры окружностей, изображенных овалами, вписанными в ромбы на рисунке, если стороны этих ромбов равны 40 мм?



14. Каковы правила штриховки аксонометрических изображений?
15. Как располагают выносные и размерные линии при нанесении размеров на аксонометрических проекциях?

### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

#### Второй семестр (Экзамен, ОПК-2, УК-1)

1. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций: центральное, параллельное, ортогональное. Особенности каждого вида проецирования.

2. Метод Монжа. Прямоугольное проецирование на две взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Квадранты.
3. Прямоугольное проецирование на три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Октанты.
4. Координатные плоскости проекций. Координаты точки и ее эпюр (комплексный чертёж).
5. Связь между проекциями точки и ее прямоугольными координатами. Построение эпюра точки по ее координатам.
6. Способы задания прямой в пространстве. Эпюр прямой.
7. Взаимное расположение 2-х прямых и изображение их на эпюре.
8. Прямые частного положения в пространстве и их свойства.
9. Следы прямой. Условие, при котором точка принадлежит плоскости проекции.
10. Способы задания плоскости. Условие, при котором точка принадлежит плоскости.
11. Главные линии плоскости.
12. Нахождение следов плоскости, заданной пересекающимися прямыми. Условие, при котором прямая принадлежит плоскости.
13. Плоскости частного положения в пространстве и их свойства.
14. Линии наибольшего наклона в плоскости. Определение угла наклона плоскости общего положения к горизонтальной плоскости проекций.
15. Взаимное расположение 2-х плоскостей в пространстве и изображение их на эпюре.
16. Условие параллельности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность прямой и плоскости.
18. Построение линии пересечения 2-х плоскостей, заданных прямыми.
19. Построение линии пересечения 2-х плоскостей, заданных следами.
20. Построение точки пересечения прямой и плоскости.
21. Теорема о проецировании прямого угла.
22. Деление отрезка прямой в данном отношении.
23. Определение натуральной величины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций.
24. Кривые линии. Плоские и пространственные. Винтовая линия, ее параметры.
25. Поверхность и ее задание на эпюре. Определитель и каркас поверхности. Приведите примеры различных поверхностей. Точка на поверхности.
26. Гранные поверхности. Построение точек пересечения прямой с поверхностью многогранника.
27. Поверхности вращения. Построение простых линий на поверхности вращения.
28. Построение линии пересечения многогранника с плоскостью. Построение натуральной величины фигуры сечения.
29. Построение точек пересечения прямой с поверхностью конуса.
30. Построение линии пересечения призмы плоскостью общего положения.
31. Построение линии пересечения 2-х поверхностей методом секущих плоскостей.
32. Построение линии пересечения конуса плоскостью общего положения.
33. Построение линии пересечения пирамиды плоскостью общего положения.
34. Алгоритм решения задач на определение общих точек 2х пересекающихся поверхностей.
35. Построение линии пересечения соосных поверхностей вращения.
36. Торсовые поверхности, их определители и изображение на эпюре.
37. Позиционные задачи. Классификация. Последовательность решения задач на пересечение геометрических фигур.
38. Построение линии пересечения 2-х криволинейных поверхностей методом вспомогательных сфер.
39. Метод вращения вокруг проецирующей оси, преобразование прямой общего положения в проецирующую.

40. Метод перемены плоскостей проекций. Преобразование плоскости общего положения, заданной прямыми, в проецирующую.
41. Метод перемены плоскостей проекций. Преобразование плоскости общего положения, заданной следами, в проецирующую.
42. Вращение без указания осей или метод плоскопараллельного перемещения. Его сущность и применение к решению задач.
43. Классификация метрических задач. Линейные метрические задачи с фигурами частного положения. Алгоритм решения.
44. Угловые метрические задачи с фигурами частного положения. Алгоритм решения.
45. Метод перемены плоскостей проекций. Определение расстояния между параллельными прямыми.
46. Метод перемены плоскостей проекций. Определение расстояния между скрещивающимися прямыми.
47. Способ вращения вокруг линии уровня.
48. Построение развертки пирамиды.
49. Построение развертки. Способ нормального сечения.
50. Аксонометрия. Аксонометрические оси и показатели искажения. Вторичные проекции.
51. Виды аксонометрических изображений.
52. Построение в прямоугольной аксонометрии окружности, расположенной в плоскости, параллельной одной из плоскостей проекций.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Карпань А. Т. Начертательная геометрия. Способы преобразования ортогональных проекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Природообустройство", - Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2011. - 112 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/309993/info>
2. Бубенников А. В. Начертательная геометрия: учеб. для вузов, - Издание 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 1985. - 288 с. (104 экз.)

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. [portal.udmurt.ru](http://portal.udmurt.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:



- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КМК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КМК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета

4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.