

**Приложение 2 к РПД Начертательная геометрия и инженерная графика  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) – Высоковольтные  
электроэнергетика и электротехника  
Форма обучения – очная  
Год набора - 2018**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
4.	Дисциплина (модуль)	Начертательная геометрия и инженерная графика
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2018

**2. Перечень компетенций**

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

## 1. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
<i>Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Проецирование точки в системе трех плоскостей проекций <math>P_1, P_2</math> и <math>P_3</math>. Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Комплексный чертеж (эпюр). Точки частного положения (на плоскости, на оси)</i>	ОПК-1	Проецирование точки в системе трех плоскостей проекций $P_1, P_2$ и $P_3$ . Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Комплексный чертеж (эпюр). Точки частного положения (на плоскости, на оси).	Выполнять и читать чертежи	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	
<i>Проецирование прямой линии. Точка на прямой. Деление отрезка прямой в заданном соотношении. Прямые общего и частного положения. Линии уровня. Проецирующие прямые. Следы прямой (точки пересечения прямой с плоскостями проекций). Алгоритм определения следов. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов ее наклона к плоскостям проекций.</i>	ОПК-1	Прямые общего и частного положения. Линии уровня. Проецирующие прямые. Следы прямой. Алгоритм определения следов. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций.	Выполнять и читать чертежи. Находить следы прямой линии. Определять истинную длину отрезка, углы его наклона к плоскостям проекций.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Расчетно-графическая работа
<i>Проецирование плоскости. Способы задания, параметры плоскости. Плоскости общего и частного положения. Прямая и точка в плоскости. Прямые частного положения в плоскости –горизонтали, фронтали, линии наибольшего ската.</i>	ОПК-1	Способы задания, параметры плоскости. Плоскости общего и частного положения. Прямая и точка в плоскости. Прямые частного положения в плоскости: горизонтали, фронтали, линии наибольшего ската.	Выполнять и читать чертежи. Строить на чертеже прямые частного положения.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	
<i>Позиционные задачи. Взаимное положение двух прямых и плоскостей. Параллельные, пересекающиеся,</i>	ОПК-1	Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые.	Выполнять и читать чертежи. Строить на чертеже плоскости общего и частного положений,	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Расчетно-графическая работа

скрещивающиеся. Проецирование плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла. Взаимное положение двух плоскостей. Плоскости параллельные, пересекающиеся. Построение линии пересечения плоскостей.		Взаимное положение двух плоскостей. Плоскости параллельные, пересекающиеся. Построение линии пересечения плоскостей.	линии их пересечения.		
<i>Взаимное положение прямой и плоскости.</i> Взаимное пересечение плоских фигур произвольного положения. Взаимная видимость геометрических элементов. Метод конкурирующих точек.	ОПК-1	Взаимное пересечение плоских фигур произвольного положения. Взаимная видимость геометрических элементов. Метод конкурирующих точек.	Выполнять и читать чертежи. Применять на практике метод конкурирующих точек.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Реферат
<i>Прямая, перпендикулярная плоскости.</i> Определение расстояния от точки до плоскости общего положения. Взаимно перпендикулярные плоскости. Условие взаимной перпендикулярности.	ОПК-1	Определение расстояния от точки до плоскости общего положения. Взаимно-перпендикулярные плоскости. Условие взаимной перпендикулярности.	Выполнять и читать чертежи	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Расчетно-графическая работа
<i>Способы преобразования проекций. Основные положения способа вращения.</i> Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Метрические задачи.	ОПК-1	Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций. Метрические задачи.	Выполнять и читать чертежи. Решать метрические задачи.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	
<i>Способы вращения и совмещения.</i> Вращение точки, отрезка прямой, плоской фигуры вокруг оси, параллельной одной из плоскостей проекций (горизонтали, фронтالي). Способ совмещения. Вращение плоскости вокруг одного из её следов. Преимущества и недостатки способа.	ОПК-1	Вращение точки, отрезка прямой, плоской фигуры вокруг оси, параллельной плоскости проекций (горизонтали, фронтали). Вращение плоскости вокруг одного из её следов.	Применять на практике способы вращения и совмещения.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Расчетно-графическая работа
<i>Способ перемены плоскостей проекций.</i> Основные положения этого способа.	ОПК-1	Основные положения способа перемены	Применять на практике способ перемены плоскостей проекций	Методами построения и преобразования	Расчетно-графическая работа

Замена одной и двух плоскостей проекций. Определение расстояния между скрещивающимися прямыми.		плоскостей проекций. Замена одной и двух плоскостей проекций. Определение расстояния между скрещивающимися прямыми.		проекционных чертежей.	
<i>Многогранники.</i> Проецирование геометрических тел. Пересечение геометрических тел плоскостью.	ОПК-1	Проецирование геометрических тел. Пересечение геометрических тел плоскостью.	Проецировать геометрические тела на плоскости проекций.	Методами построения и преобразования чертежей.	
<i>Поверхности вращения.</i> Плоские кривые линии. Касательные и нормали кривых. Пространственные кривые линии. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности вращения. Циклические поверхности.	ОПК-1	Плоские кривые линии. Касательные и нормали кривых. Пространственные кривые линии. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности вращения. Циклические поверхности.	Строить проекции поверхностей вращения.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Реферат
<i>Обобщенные позиционные и метрические задачи.</i> Определение углов, образованных различными геометрическими элементами. Построение геометрических тел произвольного положения.	ОПК-1	Определение углов, образованных различными геометрическими элементами. Построение геометрических тел произвольного положения.	Выполнять и читать чертежи. Решать позиционные и метрические задачи.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	
<i>Пересечение геометрических тел плоскостями общего и частного положения.</i> Сечение многогранников плоскостью общего положения. Сечение цилиндра и конуса плоскостями общего и частного положения. Определение натуральной величины сечения.	ОПК-1	Сечение многогранников плоскостью. Сечение цилиндра и конуса плоскостями общего и частного положения. Определение натуральной величины сечения.	Строить проекции сечений многогранников и тел вращения плоскостью.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Расчетно-графическая работа
<i>Пересечение прямой линии с поверхностью геометрических тел.</i> Пересечение многогранников. Особенности решения задач при пересечении прямой тел вращения.	ОПК-1	Пересечение многогранников и тел вращения прямой линией. Определение видимости прямой относительно	Строить точки пересечения прямой линии с поверхностью геометрических тел.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	

Определение видимости прямой относительно поверхности тела.		поверхности геометрического тела.			
<i>Построение разверток поверхностей геометрических тел.</i> Способы разверток геометрических тел. Способ треугольников. Способ нормального сечения. Способ раскатки.	ОПК-1	Способы построения разверток геометрических тел. Способ треугольников. Способ нормального сечения. Способ раскатки.	Строить развертки поверхностей геометрических тел.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	
<i>Проекции с числовыми отметками.</i> Сущность проекций с числовыми отметками. Способы задания точки, прямой, плоскости. Заложение, интервалы заложения. Градуирование прямой. Способы градуирования. Взаимное положение двух прямых, прямой и плоскости и двух плоскостей в проекциях с числовыми отметками. Масштаб заложения, угол падения и угол простираия плоскости. Решение метрических задач в проекциях с числовыми отметками. Системы автоматизированного проектирования.	ОПК-1	Сущность проекций с числовыми отметками. Способы задания точки, прямой, плоскости. Взаимное положение двух прямых, прямой и плоскости и двух плоскостей в проекциях с числовыми отметками. Масштаб заложения, угол падения и угол простираия плоскости. Решение метрических задач в проекциях с числовыми отметками.	Решать метрические задачи в проекциях с числовыми отметками.	Методами построения и преобразования проекционных чертежей.	Реферат
<i>Конструкторская документация ЕСКД.</i> Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Стандарты на оформление чертежей. Линии. Шрифты. Форматы. Масштабы. Основная надпись. Нанесение размеров.	ОПК-1	Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Стандарты на оформление чертежей. Линии. Шрифты. Форматы. Масштабы. Основная надпись. Нанесение размеров.	Наносить надписи и размеры на чертеже.	Основами оформления конструкторской документации.	
<i>Элементы геометрии деталей.</i> Сопряжения. Изображения, надписи, обозначения. Основные правила выполнения изображений. Виды.	ОПК-1	Сопряжения. Изображения деталей. Виды.	Изображать проекции деталей на чертеже.	Основами оформления конструкторской документации.	Расчетно-графическая работа
<i>Разрезы. Сечения.</i> Изображения, надписи, обозначения. Их классификация.	ОПК-1	Классификация разрезов и сечений. Изображения, надписи, обозначения на чертеже.	Изображать проекции деталей на чертеже.	Основами оформления конструкторской документации.	Расчетно-графическая работа

<i>Компоновка чертежа.</i> Условности и упрощения на чертежах деталей. Выносные элементы.	ОПК-1	Условности и упрощения на чертежах деталей. Выносные элементы.	Изображать проекции деталей на чертеже.	Основами оформления конструкторской документации.	
<i>АксонOMETрические проекции деталей.</i> Условные графические обозначения материалов.	ОПК-1	Построение аксонометрических проекций деталей.	Изображать проекции деталей на чертеже.	Подходами к построению объемных изображений деталей.	Расчетно-графическая работа

## Критерии и шкалы оценивания

### 1. Критерии оценки реферата

Баллы	Характеристики ответа студента
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li><li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li><li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li><li>- слабо аргументирует научные положения;</li><li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li><li>- частично владеет системой понятий</li></ul>
0	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент не усвоил значительной части проблемы;</li><li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li><li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li><li>- не может аргументировать научные положения;</li><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не владеет понятийным аппаратом</li></ul>

### 2. Расчетно-графическая работа

5 баллов выставляется, если студент выполнил все рекомендованные задания, аргументировав их.

3 балла выставляется, если студент выполнил не менее 70% рекомендованных заданий, аргументировав их.

2 балла выставляется, если студент выполнил не менее 60% рекомендованных заданий.

0 баллов - если студент выполнил менее 50% рекомендованных заданий.

*Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы*

**Примеры заданий на выполнение расчетно-графических работ**

**Задание 1.** Определить горизонтальный, фронтальный и профильный следы одной из трех прямых, заданных отрезками АВ, ВС и АС, занимающей общее положение. Координаты точек А, В и С даны в таблице. Указать, между какими октантами пространства находятся следы. Показать видимость прямой относительно плоскостей проекций.

**Задание 2.** Через вершину В треугольника АВС провести треугольник ВЕF, плоскость которого перпендикулярна стороне АС. Построить линию пересечения треугольников АВС и ВЕF. Показать видимость треугольников относительно друг друга. Координаты точек А, В, С приведены в таблице.

**Задание 3.** Определить истинные величины следующих элементов пирамиды SABC: 1) основания АВС; 2) высоты SK; 3) двугранного угла при ребре АВ. Координаты вершин пирамиды даны в таблице. При выполнении задания использовать метод перемены плоскостей проекций.

**Задание 4.** Наклонная пирамида SABC (координаты вершин даны в таблице) пересекается плоскостью общего положения  $\alpha$ , заданной параметрами  $X_\alpha$ ,  $Y_\alpha$ ,  $Z_\alpha$ . Требуется: 1) Построить две проекции сечения пирамиды плоскостью  $\alpha$ . 2) Найти способом вращения вокруг фронтального следа плоскости  $f_{0\alpha}''$  истинную величину сечения. 3) Построить развертку боковой поверхности нижней усеченной части пирамиды.

**Задание 5.** По заданию (полторы проекции предмета) на листе формата А3 начертить три проекции предмета. На видах спереди и слева совместить половину вида с половиной разреза. Сделать местный разрез по одному из четырех малых отверстий. Размеры детали измерить по заданию и увеличить втрое. Проставить на чертеже все необходимые размеры. Начертить изометрию предмета с разрезом (вынуть одну четверть детали).

**Задание 6.** По заданию на листе формата А4 начертить: 1) Наиболее распространенные типы линий. 2) Три проекции предмета. 3) Плоскую фигуру с сопряжениями прямых и дуг, а также с линией уклона 1:10. 4) Проекцию усеченного конуса с конусностью 1:12. 5) Контур кулачка, содержащий сопряжения. 6) Пример лекальной кривой. 7) Выборку из шрифта.

**Задание 7.** По заданию на листе формата А3 выполнить чертежи болтового, шпилечного и винтового резьбовых соединений.

**Задание 8.** По заданию на листе формата А4 выполнить чертежи сварного, паяного, заклепочного соединений, а также чертеж зубчатой передачи.

**Задание 9.** По заданному сборочному чертежу узла выполнить рабочие чертежи отдельных его деталей, помеченных в спецификации заданного чертежа знаком \*.



## Примерная тематика рефератов

1. Визуализация изображений
2. Растровые изображения и их основные характеристики
3. Обзор существующих цветовых моделей.
4. Аддитивная цветовая модель RGB.
5. Цветовая модель CMY.
6. Кодирование цвета. Палитра.
7. Форматы файлов для хранения растровых изображений.
8. Методы улучшения растровых изображений. Устранение ступенчатого эффекта. Дизеринг.
9. Эволюция компьютерных видеосистем.
10. Координатный метод.
11. Преобразование координат. Аффинные преобразования на плоскости.
12. Преобразование координат. Трехмерное аффинное преобразование.
13. Преобразование объектов. Аффинные преобразования объектов на плоскости.
14. Преобразование объектов. Трехмерное аффинное преобразование объектов.
15. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат.
16. Проекции.
17. Мировые и экранные координаты.
18. Основные типы проекций. Аксонометрическая проекция.
19. Основные типы проекций. Перспективная проекция.
20. Базовые растровые алгоритмы. Алгоритмы вывода прямой линии.
21. Базовые растровые алгоритмы. Алгоритм вывода окружности.
22. Базовые растровые алгоритмы. Алгоритм вывода эллипса.
23. Кривая Безье. Геометрический алгоритм для кривой Безье.
24. Алгоритмы вывода фигур.
25. Алгоритмы закрашивания.
26. Фракталы.
27. Модели описания поверхностей. Аналитическая модель.
28. Векторная полигональная модель.
29. Воксельная модель.
30. Равномерная сетка.
31. Неравномерная сетка. Изолинии.
32. Преобразование моделей описания поверхности.
33. Визуализация объемных изображений.
34. Каркасная визуализация.
35. Показ с удалением невидимых точек.
36. Закрашивание поверхностей.
37. Модели отражения света.
38. Алгебра векторов.
39. Вычисление нормалей и углов отражения. Метод Гуро.
40. Метод Фонга.
41. Преломление света.
42. Вычисление вектора преломленного луча.
43. Трассировка лучей.
44. Использование графических функций API Windows.
45. Контекст графического устройства.
46. Параметры контекста графического устройства.
47. Графические примитивы API Windows. Отдельные пиксели.
48. Графические примитивы API Windows. Линии.
49. Графические примитивы API Windows. Фигуры.

50. Трассировка лучей.
51. Графическая библиотека OpenGL.
52. Графическая библиотека OpenGL. Координаты и матрицы.
53. Графическая библиотека OpenGL. Моделирование освещения.
54. Графическая библиотека OpenGL. Стандартные объемные формы.
55. Графическая библиотека OpenGL. Текстура.
56. Примеры использования классов языка C++. Анализ и оптимизация программы.

### **Вопросы к зачету**

1. Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования.
2. Проецирование точки в системе трех плоскостей проекций. Комплексный чертеж Монжа.
3. Проецирование прямой. Точка на прямой.
4. Прямые общего и частного положения.
5. Следы прямой.
6. Определение истинной величины отрезка прямой.
7. Способы задания плоскости.
8. Плоскости общего и частного положения. Следы плоскости
9. Позиционные задачи. Взаимное положение двух прямых, двух плоскостей.
10. Взаимное положение двух плоскостей. Построение линии пересечения плоскостей.
11. Взаимное положение прямой и плоскости. Определение точки пересечения прямой и плоскости.
12. Взаимное пересечение плоских фигур. Взаимная видимость геометрических элементов.
13. Прямая, перпендикулярная плоскости. Взаимно-перпендикулярные плоскости.
14. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Основные положения способа вращения. Вращение точки, прямой и плоскости вокруг оси, перпендикулярной одной из плоскостей проекций.
15. Вращение точки, прямой и плоской фигуры вокруг оси, параллельной одной из плоскостей проекций (горизонтали, фронтали).
16. Способ совмещения.
17. Способ перемены плоскостей проекций.
18. Проецирование геометрических тел.
19. Многогранники. Поверхности вращения; линейчатые, винтовые, циклические.
20. Обобщенные позиционные и метрические задачи. Определение углов, образованных различными геометрическими элементами
21. Пересечение геометрических тел плоскостями общего и частного положения.
22. Пересечение прямой линии с многогранниками и поверхностями вращения.
23. Построение разверток поверхностей геометрических тел.
24. Проекция с числовыми отметками. Способы задания точки, прямой, плоскости.

## 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
направленность (профиль) - Высоковольтные электроэнергетика и электротехника**

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.17</b>	
Дисциплина		<b>Начертательная геометрия и инженерная графика</b>	
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>2</b>
Кафедра		Горного дела, наук о Земле и природообустройства	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Минин В.А., канд. техн. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>72/2</b>	Кол-во семестров
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>		<b>8/8</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>32/32</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>
		<b>1</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>
			<b>32/32</b>
			Форма контроля
			<b>Зачет</b>

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Вводный блок</b>				
Не предусмотрен				
<b>Основной блок</b>				
ОПК-1	РГР	9	45	На практических занятиях
ОПК-1	Реферат	3	15	На практических занятиях
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-1	Зачет	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
ОПК-1	Подготовка опорного конспекта		10	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов