

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Начертательная геометрия
специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация:

Для всех специализаций

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра механического оборудования

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утв. 09.08.2021г. № 732
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (С.С. Латышев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Начертательная геометрия и графика

« 18 » апреля 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: к.т.н.  (С.С. Латышев)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой

Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)

« 20 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (П.С. Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении | ОПК-2.12 Использует способы преобразования чертежей при решении позиционных и метрических задач в сфере профессиональной деятельности | Знания знает теоретические основы способов преобразования чертежа Умения Умеет реализовывать алгоритмы решения позиционных и метрических задач Навыки владеет приемами определения взаимного расположения и общих элементов геометрических фигур |
| | ОПК-2.13 Использует комплексные чертежи Монжа для выработки навыков чтения чертежей, необходимых в инженерной деятельности | Знания знает теоретические основы построения комплексного чертежа Монжа Умения умеет выполнять построения проекций геометрических фигур на плоскости Навыки владеет приемами распознавания на чертеже геометрических форм и их взаимного расположения |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Математика |
| 2 | Физика |
| 3 | Химия |
| 4 | Теоретическая механика |
| 5 | Сопротивление материалов |
| 6 | Начертательная геометрия |
| 7 | Инженерная графика |
| 8 | Электротехника и электроника |
| 9 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 10 | Учебная ознакомительная практика |
| 11 | Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации **экзамен**

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 55 | 55 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | - | - |
| практические | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 89 | 89 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Расчетно-графическое задание | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 44 | 44 |
| Экзамен | 36 | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Методы проецирования. Метод Монжа. Проецирование точки | | | | | |
| | Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Проецирование точки. Метод Монжа. Эпюр Монжа. Свойства прямоугольного проецирования. Координаты точки. Положение точки относительно плоскостей проекций. | 2 | 4 | - | 5 |
| 2. Проецирование прямой линии | | | | | |
| | Определение прямой линии. Изображение прямой линии на чертеже. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций. Прямые линии общего и частного положений. Определение натуральной величины прямой общего положения. Взаимное положение прямых линий. Следы прямой линии. Деление отрезка в заданном отношении. | 2 | 4 | - | 5 |
| 3. Проецирование плоскости | | | | | |
| | Определение плоскости. Задание и изображение плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Плоскости общего и частного положений. Принадлежность точки и прямой линии плоскости. Главные линии плоскости. Собирательное свойство плоскостей частного положения. | 2 | 4 | - | 5 |
| 4. Позиционные задачи | | | | | |
| | Общие положения. Взаимное положение прямой и плоскости: прямая параллельна и перпендикулярна плоскости, пересекает плоскость под любым углом. Алгоритм решения задачи на пересечение прямой и плоскости. Метод конкурирующих точек. Взаимное положение двух плоскостей: взаимно параллельные и взаимно перпендикулярные плоскости. Плоскости пересекаются под любым углом. Алгоритм решения задачи. | 2 | 4 | - | 5 |
| 5. Способы преобразования проекционного чертежа | | | | | |
| | Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующих прямых линий. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ вращения вокруг линий уровня. Решение метрических задач. | 2 | 4 | - | 5 |

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|---|-------------------------|-------------------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 6. Проецирование многогранников | | | | | |
| | Определения, виды многогранников. Изображение многогранников на чертеже. Точки и линии на поверхности многогранников. Построение сечений многогранных поверхностей плоскостями частного положения. Определение точек пересечения прямой линии с многогранниками. Алгоритм решения данных задач. Взаимное пересечение многогранников. | 2 | 4 | - | 5 |
| 7. Проецирование кривых поверхностей | | | | | |
| | Способы образования поверхностей. Способы задания поверхностей на чертеже. Классификация поверхностей. Построение проекций точек и линий на поверхности. Построение сечений различных поверхностей плоскостями частного положения. Построение точек пересечения прямой линии с криволинейными поверхностями. Алгоритм решения задачи. Построение линий пересечения (сечений) поверхностей плоскостями общего положения. Использование методов секущих плоскостей и секущих сфер при построении линий пересечения различных поверхностей. | 5 | 10 | - | 14 |
| ВСЕГО | | 17 | 34 | - | 44 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практических (семинарских) занятий | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|--|--|------------|---|
| семестр № 1 | | | | |
| 1 | Методы проецирования. Метод Монжа. Проецирование точки | Методы проецирования. Проецирование точки. Определение координат и расположение точки в пространстве. | 4 | 4 |
| 2 | Проецирование прямой линии | Проецирование прямых общего и частного положений. Определение натуральной величины отрезка. Построение следов прямой. Деление отрезка в заданном отношении. Определение взаимного расположения прямых. | 4 | 4 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практических (семинарских) занятий | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------|--|--|------------|--|
| 3 | Проецирование плоскости | Задание плоскости на чертеже различными способами. Проецирование плоскостей общего и частного положений. Построение прямых линии и точек принадлежащих плоскости. Построение главных линий плоскости. Определение взаимного положения прямой и плоскости. | 4 | 4 |
| 4 | Позиционные задачи | Построение точки пересечения прямой и плоскости. Определение взаимного положения плоскостей. Построение прямой пересечения плоскостей. | 4 | 4 |
| 5 | Способы преобразования проекционного чертежа | Преобразование проекционного чертежа способом замены плоскостей. Преобразование проекционного чертежа способом вращения и плоскопараллельного перемещения. Решение метрических задач. | 4 | 4 |
| 6 | Проецирование многогранников | Изображение многогранников на чертеже. Построение сечений многогранников проецирующими плоскостями. Определение пересечения прямой линии с поверхностью многогранника. Взаимное пересечение многогранников. | 4 | 4 |
| 7 | Проецирование кривых поверхностей | Способы образования поверхностей. Способы задания поверхностей на чертеже. Проецирование поверхностей вращения. Построение точек и линии на поверхностях. Построение сечений поверхностей проецирующими плоскостями. Построение пересечений поверхностей с прямой, плоскостью. Построение линий пересечения кинематических поверхностей методами секущих плоскостей и концентрических сфер | 10 | 12 |
| ВСЕГО: | | | 34 | 36 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта

Не предусмотрен учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Цель задания: Получить опыт самостоятельного выполнения чертежей. Используя алгоритмы решения задач, определять общие элементы геометрических образов пространства при решении позиционных задач. Изучив основы способов преобразования проекционного чертежа, решать различные метрические задачи. Закрепить навыки решения инженерных задач при выполнении различных графических работ. Научиться работать с учебной и методической литературой.

Индивидуальное домашнее задание содержит:

| | | |
|--------|-------------------------------|--|
| Лист 1 | Эпюр №1 (Формат А3) | Задача 1: Определить кратчайшее расстояние от точки E до плоскости ABC. Задача 2: Через прямую DF построить плоскость перпендикулярную плоскости ABC, построить линию пересечения плоскостей и определить видимость взаимного пересечения |
| Лист 1 | Эпюр №2 (Формат А3) | Задача 3: Определить кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми AB и CD. Задача 4: Определить натуральную величину двугранного угла при ребре BC между плоскостями ABC и DBC. |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|--|
| ОПК-2.12 Использует способы преобразования чертежей при решении позиционных и метрических задач в сфере профессиональной деятельности | Экзамен, проверка и защита ИДЗ, проверка заданий в рабочей тетради, написание тестовых работы, собеседование |
| ОПК-2.13 Использует комплексные чертежи Монжа для выработки навыков чтения чертежей, необходимых в инженерной деятельности | Экзамен, проверка и защита ИДЗ, проверка заданий в рабочей тетради, написание тестовых работы, собеседование |

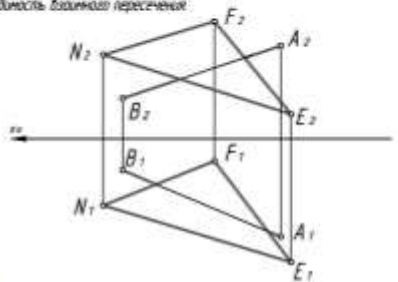
5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

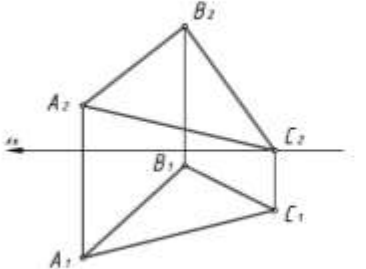
Типовой экзаменационный билет, содержащий четыре задачи.

МИНИСТЕРСТВО РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
Федеральный государственный технический университет им. В.Г. Шухова
Экзаменационный билет №30
Кафедра инженерной геометрии и графики
Дисциплина – Инженерная геометрия
Направление – ЕН0102 – Технические науки и технологии
Профиль – Инженер-проектировщик

Задача №1. Определить проекции точки пересечения прямой AB с заданной плоскостью EFG . Определить видимость базисного пересечения.



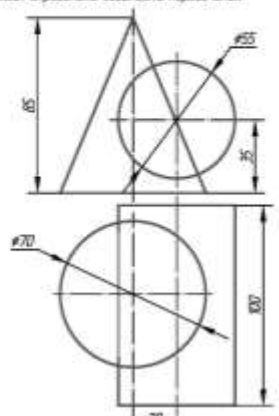
Задача №2. В треугольнике ABC построить биссектрису угла при вершине A , используя способ преобразования плоскостей проекций.



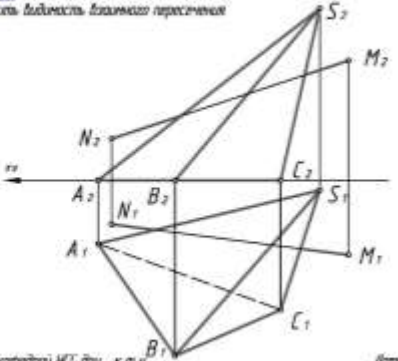
Заб. карточкой НТ доц., к.т.н. Латышев С.С.
Протокол № заседания кафедры НТ от 2022 г.

Экзаменационный билет №30

Задача №3. Построить линии пересечения заданной поверхности вращения Φ с плоскостью Σ , используя способ секущих плоскостей. Определить видимость пересечения.



Задача №4. Построить проекции линии пересечения прямой PN с призмой пирамидой. Определить видимость базисного пересечения.



Заб. карточкой НТ доц., к.т.н. Латышев С.С.
Протокол № заседания кафедры НТ от 2022 г.

Для выполнения заданий экзаменационного билета студенту отводится время в пределах 60 – 90 минут. Задания выполняются на формате А3 чертежными принадлежностями.

После проверки выполненной работы, преподаватель осуществляет опрос обучающегося о ходе решения заданий билета, а также по контрольным вопросам изученных тем.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования, проверки заданий в рабочей тетради, написания тестовых работ, проверки и защите ИДЗ.

Собеседование.

Предполагает опрос студентов на практических занятиях, по изученным разделам дисциплины.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|--------------------|--|--|
| семестр № 1 | | |
| 1 | Методы проецирования. Метод Монжа. Проецирование точки | <ol style="list-style-type: none">1. Методы проецирования: центральное и параллельное.2. Основные свойства прямоугольного проецирования.3. Что называется линией связи?4. Какое количество проекций на чертеже определяют положение точки в пространстве?5. Какими координатами определяются каждая проекция точки?6. Положение точек в пространстве относительно плоскостей проекций.7. При каком условии точка принадлежит плоскости проекций?8. При каком условии точка принадлежит оси? |
| 2 | Проецирование прямой линии | <ol style="list-style-type: none">1. Прямые уровня и проецирующие прямые.2. Следы прямой.3. Взаимное положение двух прямых.4. Признаки на чертеже параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, перпендикулярных прямых?5. Теорема о проецировании прямого угла. Метод прямоугольного треугольника. |
| 3 | Проецирование плоскости | <ol style="list-style-type: none">1. Способы задания плоскости.2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.3. Следы плоскости.4. Собирательное свойство плоскостей частного положения. Принадлежность плоскости точек и прямых линий.5. Горизонталь и фронталь плоскости. |
| 4 | Позиционные задачи | <ol style="list-style-type: none">1. Параллельность прямой линии и плоскости?2. Условие параллельности двух плоскостей.3. Перпендикулярность прямой линии и плоскости?4. Перпендикулярность двух плоскостей.5. Алгоритм определения точки пересечения прямой и плоскости частного положения.6. Алгоритм определения точки пересечения прямой и плоскости общего положения.7. Алгоритм определению линии пересечения двух плоскостей, если одна из них занимает частное положение.8. Каковы способы построения линии пересечения двух плоскостей общего положения?9. Определение видимости пересекающихся геометрических образов. |
| 5 | Способы преобразования проекционного чертежа | <ol style="list-style-type: none">1. Чем вызвана необходимость преобразования эпюра?2. Принцип преобразования чертежа способом замены плоскостей проекций?3. Принцип преобразования чертежа способом вращения.4. Как перемещается горизонтальная проекция точки при вращении ее вокруг оси, перпендикулярной горизонтальной плоскости проекций? |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|-----------------------------------|---|
| | | 5. Определение натуральной величины угла, образованного прямой с плоскостью общего положения? 6. Определение натуральной величины двугранного угла, образованного двумя плоскостями? 7. Определение расстояния между двумя скрещивающимися прямыми? 8. В чем заключается способ плоскопараллельного перемещения и какие задачи решаются этим способом? |
| 6 | Проецирование многогранников | 1. Дать определение многогранника. 2. Какие многогранники называются правильными? 3. Как определить видимость точки, лежащей на поверхности многогранника? 4. Какими способами может быть определено сечение многогранника плоскостью? 5. В чем состоит общая схема определения точек прямой линии с поверхностью многогранника? 6. Что определяет собой линия пересечения двух многогранников? |
| 7 | Проецирование кривых поверхностей | 1. Кинематической поверхности. 2. Способы задания поверхности и их сущность. 3. Каркас, сеть и очерк поверхности? 4. Как образуются и задаются на чертеже поверхности переноса данного направления, поверхности вращения, винтовые поверхности? 5. Какие поверхности называются линейчатыми и как они могут быть заданы на эюре? 6. Как образуются конические и цилиндрические поверхности, и как построить точки на этих поверхностях? 7. Как образуются поверхности вращения, какие линии на этих поверхностях называются параллелями, меридианами, главным меридианом и экватором? 8. Сечением поверхности? 9. Сечения цилиндра, конуса, шара проецирующими плоскостями? 10. Какие точки сечения называются опорными? 11. Привести схему нахождения точек пересечения прямой линии с поверхностью. 12. В чем заключается и когда применяется метод вспомогательных секущих плоскостей? 13. В чем заключается и когда применяется метод секущих сфер? |

Проверка заданий в рабочей тетради.

Предполагает проверку правильности выполнения заданий для самостоятельной и аудиторной работы, выполненных обучающимся в рабочей тетради. Рабочая тетрадь позволяет интенсифицировать учебный процесс, экономить время студентов на занятии, а также экономит время студентов при самостоятельной работе

Написание тестовых работ.

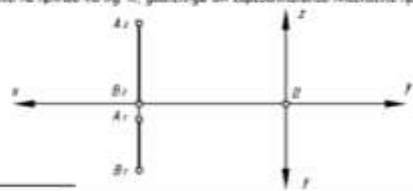
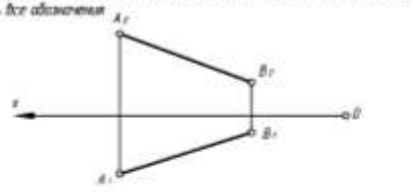
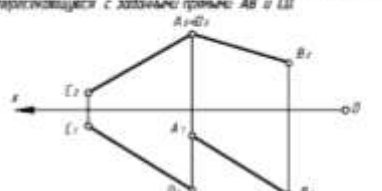
В ходе изучения дисциплины предусмотрено написание 6 - ти тестовых работ с конструируемым графическим ответом. Тестовые работы выполняются обучающимися в аудитории, под контролем преподавателя после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

Типовые тестовые работы

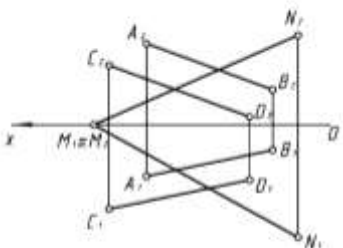
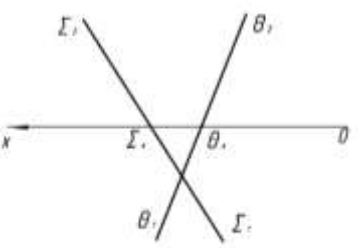
№1

| Тема 1 | ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ | Вариант 1 |
|--|----------------------|---------------------|
| Студент _____ | Группа _____ | Ответ _____ |
| <p>1. При каких условиях точка принадлежит оси Y? Построить эскиз этой точки. Координаты выбрать произвольно.</p> | | $y=0$ $z=0$ |
|  | | $x \neq 0$ $y=0$ |
| | | $x=0$ $y \neq 0$ |
| | | $x=0$ $z=0$ |
| <p>2. По координатам точки $A(30, 0, 45)$ построить ее эскиз и определить положение относительно плоскостей проекций.</p> | | 1-четв. |
|  | | пл. Π_2 |
| | | ось X |
| | | биссек. плоск. |

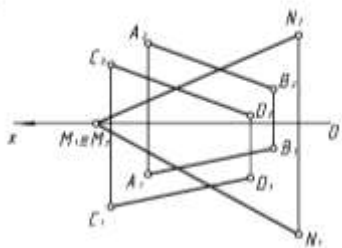
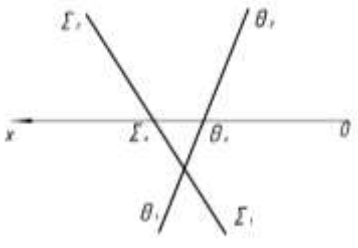
№2

| Тема 2 | ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ | Вариант 1 |
|---|-----------------------|--|
| Студент _____ | Группа _____ | Ответ _____ |
| <p>1. Определить и записать положение отрезка прямой относительно плоскостей проекций. Найти на прямой точку K, удаленную от горизонтальной плоскости проекций Π_1 на 15 мм.</p> | |  |
| <p>2. Определить угол наклона отрезка прямой AB к фронтальной плоскости проекций Π_2. Выполнить все обозначения.</p> | |  |
| <p>3. Построить прямую, параллельную горизонтальной плоскости проекций Π_1, отстоящую от нее на 15 мм и перпендикулярную с заданными прямыми AB и CD.</p> | |  |

№3

| Тема 4 | Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Пересечение плоскостей | Вариант 1 |
|---|--|---|
| <p>1. Найти точку пересечения прямой MN с плоскостью (т. K). Обозначить и записать ее удаление от плоскости Π_2. Какие из отрезков будут видны: K_2N_2 или K_2M_2 и K_1N_1 или K_1M_1? (видимость отметить на эскизе).</p> | |  |
| <p>2. Построить линию пересечения плоскостей и определить ее натуральную величину.</p> | |  |

№4

| Тема 4 | Пересечение прямой с плоскостью общего положения. Пересечение плоскостей | Вариант 1 |
|---|--|---|
| <p>1. Найти точку пересечения прямой MN с плоскостью (т. K). Обозначить и записать ее удаление от плоскости Π_2. Какие из отрезков будут видны: K_2N_2 или K_2M_2 и K_1N_1 или K_1M_1? (видимость отметить на эскизе).</p> | |  |
| <p>2. Построить линию пересечения плоскостей и определить ее натуральную величину.</p> | |  |

| Тема 5 | Прямая, параллельная плоскости. Прямая, перпендикулярная плоскости. Плоскости взаимноперпендикулярные | Вариант 1 |
|--|---|-----------|
| 1. Решить построением: параллельна ли прямая MN плоскости. Ответ записать. | | |
| 2. Определить расстояние от точки A до плоскости Σ . | | |
| 3. Через прямую MN провести плоскость, перпендикулярную заданной. | | |

| Тема 6 | Способы преобразования чертежа. Замена плоскостей проекции | Вариант 1 |
|--|--|-----------|
| 1. Определить кратчайшее расстояние от точки A до прямой l . | | |
| 2. Определить величину угла при вершине K . | | |

Проверка и защита индивидуального домашнего задания (ИДЗ)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение ИДЗ в объеме двух листов формата А3 по индивидуальным заданиям.

В процессе выполнения ИДЗ и самостоятельной работы студентов во время аудиторных занятий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем в виде консультаций. Консультации проводятся в аудитории и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

После выполнения листы сдаются на проверку преподавателю.

После устранения замечаний и подписания преподаватель при необходимости проводит защиту листов по одно из форм (на выбор преподавателя):

- собеседования на соответствующую тему;
- обсуждения со студентом последовательности выполнения работы;
- выполнение обучающимся дополнительных или проверочных построений по заданию преподавателя.

Критерии оценивания индивидуального домашнего задания.

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---|
| 5 | Работа выполнена полностью. Обучающийся самостоятельно и правильно решил все задачи на чертеже своего варианта, на высоком графическом уровне и в соответствии с ГОСТ. Уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение, используя глубокие теоретические знания. |

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|---|
| 4 | Работа выполнена полностью. Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил все задачи на чертеже своего варианта, на достаточном графическом уровне и в соответствии с ГОСТ. Логично, последовательно и аргументировано излагает свое решение, используя теоретические знания. |
| 3 | Работа выполнена полностью. Обучающийся решил задачи на чертеже своего варианта, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, наблюдаются нарушения в логической последовательности изложения теоретических знаний. |
| 2 | Работа выполнена не полностью. Обучающийся решил не все задачи на чертеже своего варианта, допустил ошибки, не аргументирует свое решение. |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференциального зачета по курсовому проекту используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знание терминов дисциплины, определений, понятий, упрощений |
| | Знание алгоритмов решения различных задач |
| | Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины |
| | Полнота ответов на поставленные вопросы |
| | Четкость изложения материала и интерпретации знаний |
| Умения | Умение использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач |
| | Умение использовать алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины |
| | Умение находить рациональное решение задач в результате освоения дисциплины |
| | Умение применять преобразование проекционного чертежа при решении позиционных и метрических задач |
| | Умение решать с помощью чертежей различные практические задачи |
| Навыки | Владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования |
| | Владеть навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии |
| | Владеть навыками классификации различных поверхностей |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов дисциплины, определений, понятий, упрощений | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | Знает термины и определения (нет четкости в формулировках) | Исчерпывающе знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Знание алгоритмов решения различных задач | Не знает алгоритмы решения задач | Знает алгоритмы решения задач, но не может применять на практике | Знает алгоритмы решения задач, их интерпретирует и использует при решении, но нет четкости изложения | Знает алгоритмы решения задач, может самостоятельно их получить и использовать |
| Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | В полном объеме обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на поставленные вопросы | Не дает ответы на большинство поставленных вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы |
| Четкость изложения материала и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности, но нет четкости изложения | Последовательно излагает знания в логической последовательности, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими чертежами и рисунками | Выполняет поясняющие чертежи и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие чертежи и рисунки корректно и понятно, допуская мелкие неточности | Выполняет поясняющие чертежи и рисунки точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Достаточно грамотно и по существу излагает знания | Грамотно, четко и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач | Не умеет использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач | Умеет использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач не в полном объеме | Умеет использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач в полном объеме | Умеет использовать инструментарий для решения стандартных геометрических задач в полном объеме, может его самостоятельно изменять, при этом не затрудняется с ответом |
| Умение использовать алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины | Не умеет использовать алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины | С большими трудностями применяет алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины | Использует алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины, допуская при этом мелкие неточности в формулировках | Умеет четко формулировать и успешно применять алгоритмы решения различных задач по разделам дисциплины |
| Умение находить рациональное решение задач в результате освоения дисциплины | Не умеет находить рациональное решение задач в результате освоения дисциплины | Затрудняется находить рациональное решение задач в результате освоения дисциплины | Не всегда умеет находить рациональное решение задач в результате освоения дисциплины | Безошибочно умеет предлагать рациональное решение задач в результате освоения дисциплины |
| Умение применять преобразование проекционного чертежа при решении позиционных и метрических задач | Не умеет применять преобразование проекционного чертежа при решении позиционных и метрических задач | Испытывает затруднения в выборе способа преобразования проекционного чертежа, но при разборе метода решения задачи, может закончить решение задачи. | Умеет применять преобразование проекционного чертежа при решении позиционных и метрических задач, но допускает ошибки при решении заданий | Аргументировано умеет применять преобразование проекционного чертежа при решении позиционных и метрических задач |
| Умение решать с помощью чертежей различные практические задачи | Не умеет решать с помощью чертежей различные практические задачи | Умеет решать с помощью чертежей различные практические задачи, но допускает неточности | Достаточно точно на хорошем графическом уровне умеет решать с помощью чертежей различные практические задачи в полном объеме | Четко, на высоком графическом уровне и аргументировано умеет решать с помощью чертежей различные практические задачи, а также самостоятельно их формулировать |

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования | Не владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования | Владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования не в полном объеме | Владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования, но допускает неточности | Владеть навыками, основными положениями, признаками и свойствами, вытекающими из метода прямоугольного проецирования в полном объеме |
| Владеть навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии | Не владеет навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии | Владеет навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии не в полном объеме | Владеет навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии, но допускает неточности | Владеет навыками решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии в полном объеме |
| Владеть навыками анализа и изображения заданных на чертеже поверхностей | Не владеет навыками анализа и изображения заданных на чертеже поверхностей | Владеет навыками анализа и изображения заданных на чертеже поверхностей не в полном объеме | Владеет навыками анализа и изображения заданных на чертеже поверхностей, но допускает неточности | Владеет навыками анализа и изображения заданных на чертеже поверхностей в полном объеме |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Лекционные аудитории университета (А1 – А7; ГУК 031 – 034) | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук |
| 2 | Зал машиностроительного черчения (УК4 ауд. 328, 331) | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 4 | Методический кабинет кафедры начертательной геометрии и графики | Кафедральная библиотека учебной, справочной и методической литературы. Наглядные пособия. Раздаточный материал. Модели, варианты ИДЗ |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|
| Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31 |
| Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31 |
| Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензированный договор № А-2022-56 от 18.08.2022 |
| Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов.

1. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский – 24-е изд., стер. – М: Высш. шк., 2002. – 270 с.
2. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Корниенко [и др.]. - Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань. 2013.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12960>
3. Козлова И.С. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.С. Козлова, Ю.В. Щербакова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2012. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru6307.html>

4. Чуева, Л.П. Конспект лекций по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов машиностроит. и мех. специальностей / Л.П. Чуева, К.К. Дузенко, С.С. Латышев, А.Н. Масловская. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921180703917200003370>
5. Чуева, Л.П. Развитие познавательной деятельности и творческой активности студентов в процессе изучения начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов всех форм обучения машиностроит. и механико-технол. специальностей / Л.П. Чуева, К.К. Дузенко; БГТУ им. В.Г. Шухова – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. - Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921181179619200006901>
6. Способы преобразования проекций и развертки поверхностей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графического задания, индивидуального домашнего задания, творческого задания и самостоятельной работы студентов по начертательной геометрии для студентов технических направления подготовки и специальностей / БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. начертат. геометрии и графики; сост.: Л.С. Уральская, К.К. Дузенко, Т.Г. Соболев. - Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018.- Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018072611123975200000657161>
7. Нахождение общих элементов геометрических образов пространства [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графического задания, индивидуального домашнего задания и самостоятельной работы студентов по начертательной геометрии для студентов технических направления подготовки и специальностей / БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. начертат. геометрии и графики; сост.: Л.С. Уральская, Т.Г. Соболев, К.К. Дузенко. - Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018.- Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018072610391453000000659161>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://ngeo.fxuz.ru/> - интерактивный справочник по начертательной геометрии.
2. <http://ng.sibstrin.ru/html/003/uml.html> – библиотека интерактивных методических материалов Кафедры "Инженерная и компьютерная графика" Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета.
3. <http://standartgost.ru/> – открытая база Гостов

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО