Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 14:34:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/
"08" апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Направление подготовки

29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль подготовки
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очно - заочная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** Профиль подготовки **«Технологический инжиниринг в производтве художественных изделий»**

Программу составил
доцент /О.А.Яковук/

Программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** профилю подготовки **«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»** утверждена на заседании кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование»
«31» августа 2021 г. протокол № 1.

Заведующий кафедрой
доц., к.т.н. /В.Н. Тимофеев/

Программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» согласована с руководителем ОП направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** по профилю подготовки **«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий**

«__30__» августа 2021 г.

доц., к.т.н. /П.А.Петров/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н.Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол № 9-21

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов математики (геометрии и некоторых определений из теории множеств). На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости (начертательная геометрия);

– формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей (инженерная графика);

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков работы в САПР, создания 3-х мерных моделей деталей и узлов, созданию чертежей, составления технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ;

- технолог художественной обработки материалов должен владеть знаниями художника, конструктора и технолога. Область деятельности включает совокупность средств, приемов, способов и методов художественной обработки материалов с целью создания и реставрации художественно-промышленных изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей, основам реверс-инжиниринга.

– освоение навыков по твердотельному моделированию, генерации чертежей, созданию фотореалистичных изображений, анимации в современных САПР.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Начертательная геометрия и инженерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1:

- Информационные технологии;
- Физика;
- Высшая математика;
- Техническая механика;
- Введение в проектную деятельность.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:
– Композиция и перспектива;

3. Планируемые результаты освоения программы бакалавриата.

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции – ОПК-6.
- способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании художественно-промышленных объектов и их реставрации, а именно:

Знать:

- Понятие информационной среды, безбумажное представление информации, понятие электронного конструкторского документа.
- Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, закономерности, способы и методы создания чертежей, ручных эскизов и компьютерных моделей.

Уметь:

- Разрабатывать конструкторско-технологическую документацию в электронном виде.
- Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.

Владеть:

- Методами твердотельного моделирования и генерации чертежей, фотореалистичного изображения и анимации. Умение мысленно оперировать пространственными объектами. Владеть навыками чтения и создания машиностроительного чертежа.

4. Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, т.е. **144** академических часа (из них **106** часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 106 часов – самостоятельная работа студентов).

Второй семестр: лекции – **1** час в неделю (**19** часов), практические работы – **1** час в неделю (**19** часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

4.1. Начертательная геометрия и инженерная графика

4.1.1 Предмет изучения. Литература. О порядке занятий: лекции, практические занятия, коллоквиумы, контрольные работы, расчетно-графические работы, олимпиады.

Методы проецирования: центральное, параллельное. Прямоугольное проецирование, как основа составления машиностроительного чертежа. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Основные выводы, вытекающие из прямоугольного проецирования точки на две взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Образование комплексного чертежа (метод Монжа). Взаимосвязь ортогональных проекций и прямоугольных координат.

4.1.2. Проецирование прямой линии и ее отрезка. Принадлежность точки прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямая общего и частного положений.

Взаимное положение прямых: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. О "конкурирующих" точках скрещивающихся прямых. О проекциях плоских углов. Об угле между двумя скрещивающимися прямыми. Теорема о проецировании прямого угла (частный случай) без доказательства.

Способы задания плоскости на чертеже. Задание плоскости следами, как частный случай задания плоскости двумя пересекающимися прямыми. Задание плоскости любой плоской фигурой.

4.1.3. Прямая и точка в плоскости. Признаки принадлежности. Главные линии в плоскости (горизонталь и фронталь). Положение плоскости относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положений. Свойство проецирующих плоскостей. Проведение проецирующей плоскости через прямую (заключение прямой в плоскость). Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Пересечение двух плоскостей, из которых одна - проецирующая.

Пересечение прямой с плоскостью общего положения (общий алгоритм).

Пересечение двух плоскостей общего положения (алгоритм решения). Пересечения двух плоскостей по точкам пересечения прямых, лежащих в одной плоскости с другой плоскостью

4.1.4. Параллельность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки параллельности).

Перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей (признаки перпендикулярности).

4.1.5. Многогранники. Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения многогранника плоскостью.

Пересечение прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.

4.1.6. Кривые линии и поверхности. Общие сведения (понятие об образование кривой поверхности, образующая и направляющие линии, определения линейчатых и нелинейчатых, развертываемых и неразвертываемых поверхностей).

Поверхности вращения их образование и изображение на чертеже.

Цилиндр вращения. Его образование и изображение на чертеже. Точки на поверхности цилиндра. Виды сечения цилиндра плоскостью.

Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности конуса (признак принадлежности точки поверхности). Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения конуса плоскостью.

Сфера. Ее образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью.

Тор. Его образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности тора. Виды тора. Круговые сечения тора плоскостью.

4.1.7. Взаимное пересечение кривых поверхностей. Общий алгоритм решения. Применение плоскостей в качестве вспомогательных секущих поверхностей.

Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения. Применение сфер (с постоянным центром) в качестве вспомогательных секущих поверхностей при построении линии пересечения двух заданных поверхностей. Необходимые условия для применения сфер. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью.

4.1.8. Аксонометрические проекции и их назначение. Изометрическая и диметрическая прямоугольные проекции. Коэффициенты искажения действительные и приведенные. Построение аксонометрических проекций окружностей, расположенных в плоскостях параллельных плоскостям проекций.

4.1.9. Обзорная лекция. Подготовка к экзамену.

Решение типовых позиционных задач.

Решение задач на взаимное пересечение кривых поверхностей.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, ауди-

торных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:
– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
– игровое проектирование;
– разыгрывание ролей (ролевые игры);
– индивидуальный тренаж;
– групповой тренинг;
– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по инженерной графике и компьютерному моделированию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Инженерная графика» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 20% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- рабочая тетрадь;
- подготовка к выполнению практических работ и их защита;
- решение комплектов задач
- контрольная работа;
- экзамен.

Образцы тестовых заданий, рабочей тетради, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании художественно-промышленных объектов и их реставрации (ОПК-6);

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-6: способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании художественно-промышленных объектов и их реставрации (ОПК-6);				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; требования государственных стан-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, пра-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, правила создания ручных эски-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные требования ЕСКД, возможности современных САПР, пра-

дартов ЕСКД и ЕСТД; возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.	вила создания ручных эскизов и компьютерных моделей.	зов и компьютерных моделей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	вила создания ручных эскизов и компьютерных моделей, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
уметь: Выполнять построение и чтение чертежей общего вида различного уровня сложности и назначния; разрабатывать рабочую проектную и техническую докумета-цию;использовать теоретические знания и основы применения ЭВМ для решения практических задач.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять чертежи, Разрабатывать рабочую и проектную документацию. Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять чертежи, разрабатывать рабочую и проектную документацию. Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять чертежи, разрабатывать рабочую и проектную документацию. Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:выполнять чертежи, разрабатывать рабочую и проектную документацию. Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью решать стандартные задачи профессиональной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами	Обучающийся не в полной мере владеет методами решения стандартных задачи	Обучающийся частично владеет методами решения стандартных	Обучающийся в полном объеме владеет методами решения стан-

деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий.	решения стандартных задачи профессиональной деятельности на основе применения информационных технологий.	профессиональной деятельности на основе применения информационных технологий; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	задачи профессиональной деятельности на основе применения информационных технологий., навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	дартных задачи профессиональной деятельности на основе применения информационных технологий., свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», а именно выполнили во втором семестре расчетно-графические работы - 3 работы, сдали контрольные работы – 1 работу. Название и перечень работ представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Шкала оценивания	*Описание*

Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Курс начертательной геометрии Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2006. – 272 с.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2000. – 320 с.
3. Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика. М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 394 с.
4. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Инженерная графика (металлообработка). М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 396 с.

б) дополнительная литература:

5. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68,. Сборочный чертеж. Методические указания. М.: МАМИ. 2000. ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.301-68÷ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.315-68, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.401÷ГОСТ 2.409-74.
6. Бродский А.М. Начертательная геометрия. Учебное пособие №1520. - М.: МГТУ «МАМИ», 2004. – 132 с.
7. Бродский А.М. Начертательная геометрия. Построение линий взаимного пересечения поверхностей. Методические указания №504. М.: МГТУ «МАМИ», 2015. – 36 с.
8. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Выполнение чертежей и эскизов. Построение изображений. Методические указания №1720. М.: МГТУ «МАМИ», 2003. – 38 с.
9. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Резьбы и резьбовые соединения. Методические указания №508. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 41 с.
10. Коллектив авторов. Под редакцией Фазлулина Э.М. Нанесение размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей. Часть 1. Методические указания № 509. М.: МГТУ «МАМИ», 2011.- 28 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

1. Autodesk Inventor (Бесплатная студенческая версия).
2. Autodesk AutoCAD (Бесплатная студенческая версия).
3. Autodesk Fusion 360 (Бесплатная студенческая версия).

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте lib.mami.ru в разделе «Электронный каталог» (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Учебный курс по Fusion 360:
https://www.youtube.com/playlist?list=PL19LEPkt0r7aqvWtAKWb3bAwgOlKNKslN
Учебные материалы Autodesk:
http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index%3FsiteID%3D871736%26id%3D9298027
ЭОР «Основы начертательной геометрии, часть 1»,
https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=546
ЭОР «Основы начертательной геометрии, часть 2»
https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=673
ЭОР «Инженерная графика (проекционное черчение)»
https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=703

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект пространственных моделей по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.
2. Стенды с образцами выполнения графических работ по всем разделам курса начертательной геометрии и инженерной графики.
3. Плакаты по различным темам курса.
4. Программы текущего контроля знаний студентов (коллоквиумы):
   Коллоквиум №1 “Проецирование точки”.
   Коллоквиум №2 “Проецирование прямой линии”.
   Коллоквиум №3 “Проецирование плоскости”.
   Коллоквиум №4 “Преобразование чертежа”.
   Коллоквиум №5 “Кривые поверхности”.
5. Рубежные контрольные работы по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики.
6. Объяснения по основным разделам начертательной геометрии и инженерной графики с использованием мультимедийной техники.
7. Комплект учебных моделей по начертательной геометрии и инженерной графики.
8. Три компьютерные лаборатории кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» Ауд. ПК416, ПК418, ПК518 оснащенные 50 компьютерами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Этапы процесса организации самостоятельной работы студентов:

- подготовительный (определение целей и составление программы самостоятельной работы, подготовка методического обеспечения и оборудования);
- основной (реализация программы с использование приемов поиска информации: усвоение, переработка, применение, передача знаний, фиксирование результатов);
- заключительный (оценка эффективности и значимости программы; анализ результатов самостоятельной работы, их систематизация; выводы о направлениях оптимизации труда).

Чтобы правильно организовать свою самостоятельную работу, необходимо студенту создать условия для продуктивной умственной деятельности. К условиям продуктивности умственной деятельности относятся:

- постепенное вхождение в работу;
- выдерживание индивидуального ритма, темпа работы и размера ее исполнения;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Студенту важно помнить:

- отдых не предполагает полного бездействия, он может быть достигнут переменой дела;
- смену периодов работоспособности в течение дня. Наиболее плодотворно для занятия умственным трудом утреннее время с 8 до 14 часов, максимальная работоспособность с 10 до 13 часов, с 16 до 19 часов, с 20 до 24 часов;
- соблюдение перерывов через 1-1,5 часа перерывы по 10-15 мин, через 3-4 часа работы перерыв 40-60 мин;
- чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по предметам курса, необходимо систематически заниматься по 3-5 часов ежедневно, желательно в одни и те же часы, при чередовании занятий с перерывами для отдыха;
- целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами, начиная со среднего по трудности задания, переходя к более сложному, напоследок оставив легкую часть задания, требующую больше определенных моторных действий.

Итак, самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать. Для оптимальной организации самостоятельной работы студенту рекомендуется составление личного расписания, отражающего время и характер занятий (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение литературы), пере-

рывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д.

Деятельность студентов по формированию навыков учебной самостоятельной работы. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В процессе самостоятельной работы студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с ФГОС высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (интерактивная, самостоятельная работа, мастер-класс, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу оттачивание практического навыка при освоении сложной темы, то проводится мастер-класс с личной демонстрацией выполнения работы. Для трудоемких по времени и рутинных операций задач следует проводить ролевую игру с коллективным участием студентов.

Особое внимание следует уделить хронометражу занятия, т.е. выделению на каждый этап занятия определённого времени. Для преподавателя, особенно начинающего, чрезвычайно важно придерживаться запланированного хро-

нометража. Если этого не удаётся сделать, то преподавателю необходимо проанализировать ход занятия и, возможно, внести изменения либо в его структуру, либо в форму его проведения.

Необходимость планировать и анализировать учебно-воспитательный процесс в дидактическом, психологическом, методическом аспектах с учетом современных требований к преподаванию обуславливает, в свою очередь, необходимость обоснованного выбора эффективных методов, форм и средств обучения, контроля результатов усвоения студентами программного материала.

Преподавателю, возможно, использовать максимально эффективно разнообразные формы, методы и средства обучения только в соответствии с поставленными и спланированными конкретными целями, и задачами. Разрабатывать качественный дидактический материал и наглядные пособия с методическими рекомендациями по их применению на занятиях можно только в том случае, если заранее определены цели и задачи, как для всего курса дисциплины, так и для каждого отдельного занятия.

Преподаватель должен систематически проводить самоанализ, самооценку и корректировку собственной деятельности на занятиях, разрабатывать и проводить диагностику для определения уровня знаний и умений студентов, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом способностей студентов.

Обязательно нужно изучать личность студента и коллектива, обучаемых в целом, с целью диагностики, проектирования и коррекции их познавательной деятельности на практических занятиях по дисциплине.

Основным условием учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является непрерывность психолого-педагогического и методического образования преподавателя, взаимосвязь практики с системой изучения студентами нормативных учебных дисциплин и курсов по выбору, дающих теоретическое обоснование практической деятельности, позволяющих осмысливать и совершенствовать ее с позиций научного анализа.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «**Начертательная геометрия и инженерная графика**»
по направлению подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов
(бакалавр)
Профиль подготовки
Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Второй семестр														
	НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ														
1.1	Введение. Методы проецирования: центральное, параллельное.	1	1	2		2	4								
1.2	Проецирование прямой линии и ее отрезка. Взаимное положение прямых. О проекциях плоских углов. Плоскость. Главные линии плоскости	1	2	2		2	4								
1.3	Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей (общий и частный способы).	1	3	2		2	4				№1				
1.4	Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости и двух плоскостей.	1	4	2		2	4						№1		
1.5	Многогранники. Пересечение многогранника плоскостью. Пересечение	1	5	2		2	4				№2				

	прямой линии с многогранником. Взаимное пересечение многогранников.														
1.6	Кривые линии и поверхности. Поверхности общего вида. Поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, тор.	1	6	2		2	4								
1.7	Взаимное пересечение кривых поверхностей. Взаимное пересечение соосных поверхностей вращения: применение сфер с постоянным центром.	1	7	2		2	4				№3				
1.8	Аксонометрические проекции. Примеры построения аксонометрических проекций.	1	8	2		2	4								
1.9	Обзорная лекция. Подготовка к зачету и экзамену.	1	9	3		3	6								
	Форма аттестации														**Э**
	Всего часов по дисциплине во втором семестре			**19**		**19**	**38**								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**

Профиль подготовки

Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий

Форма обучения: **очно - заочная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая проектная, научно-исследовательская

*Кафедра: **«Инженерной графики и компьютерного моделирования»***

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств.

2. Описание оценочных средств: вариант билета к зачету, вариант экзаменационного билета, образец рабочей тетради,

варианты контрольных работ, варианты РГР, вариант задания Игрового проектирования, вариант Творческого задания,

перечень комплектов заданий.

Составил: Яковук О.А.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Инженерная графика					
29.03.04 Технология художественной обработки материалов профиль подготовки **Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК6	способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании художественно-промышленных объектов и их реставрации (ОПК-6);	**знать:** Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов и зависимостей; требования государственных стандартов ЕСКД и ЕСТД; возможности современных САПР, правила создания ручных эскизов и компьютерных моделей. **уметь** Выполнять построение и чтение чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию; использовать теоретические знания и основы применения ЭВМ для решения	лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Э, ИП, К/Р, РТ, РГР, ТЗ	**Базовый уровень** - способен использовать требования ЕСКД в стандартных учебных ситуациях. **Повышенный уровень** - способен оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.

		практических задач. **владеть:** Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий.			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен, зачет, дифференцированный зачет (Э)	Курсовые экзамены (зачеты, дифф. зачеты) по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Образцы экзаменационных билетов.
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Образцы контрольных заданий
3	Игровое проектирование (ИП)	Игровое проектирование (конструирование, разработка методик) предполагает наличие исследовательской, инженерной или методической проблемы или задачи, разделение участников на небольшие соревнующиеся группы и разработку ими вариантов решения поставленной проблемы (задачи), проведение заключительного заседания экспертного совета, на котором группы публично защищают разработанные варианты решений. Учебные цели и система оценки деятельности в основном ориентированы на качество выполнения конкретного проекта и представления результатов проектирования.	Образец задания на игровое проектирование

4	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
5	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Образец группового творческого задания
6	Расчетно- графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Образец заданий для выполнения расчетно- графической работы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО РАЗДЕЛУ «НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ»

Образец Рабочей тетради

Рабочая тетрадь «Методические указания и условия задач по курсу начертательной геометрии». В Методических указаниях приведены вопросы и условия задач по основным разделам начертательной геометрии. Материал изложен по принципу от простого к сложному, что обеспечивает лучшее освоение предмета. Данные указания позволяют повысить активность студентов, сократить затраты времени, связанные с вычерчиванием графической части условий задач. Содержит 117 иллюстраций на 52 страницах. Ниже представлены титульный лист и одна страница с заданиями.

Титульный лист Рабочей тетради по Начертательной геометрии



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ»

Кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование»

Одобрено методической комиссией общетехнических дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И УСЛОВИЯ ЗАДАЧ ПО КУРСУ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

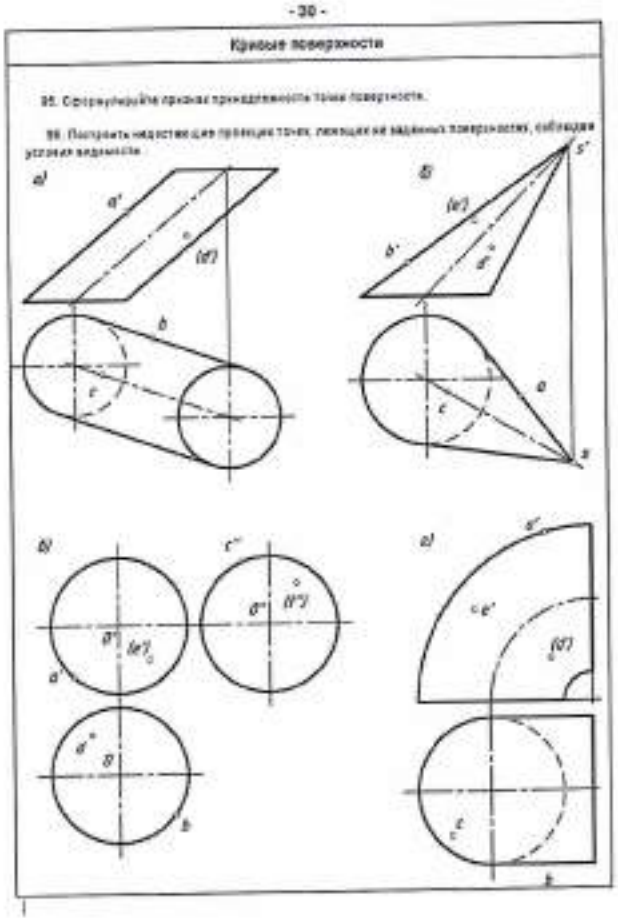
Под редакцией профессора Э. М. Фалтуевич

Студент _____

Группа _____

МОСКВА 2017

Вариант типового задания Рабочей тетради



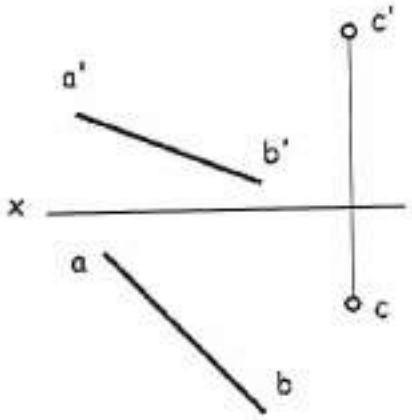
- 30 -

Кривые поверхности

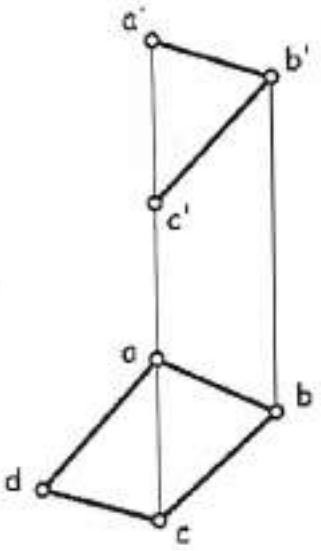
Вариант расчетно-графической работы
по Начертательной геометрии
№1- Позиционные задачи

161

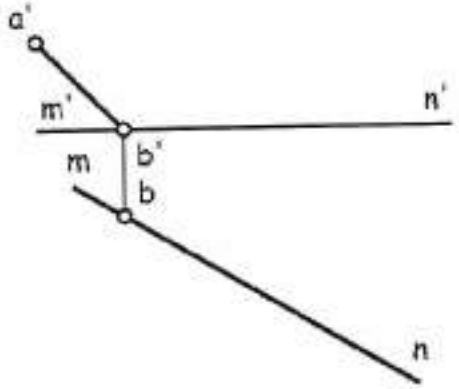
1. Построить проекции прямой, проходящей через точку С, пересекающей прямую АВ и параллельной фронтальной плоскости проекций.



2. Достроить фронтальную проекцию плоского четырехугольника ABCD.



3. Построить проекции прямоугольника ABCD со стороной BC – 50 мм, расположенной на прямой MN, параллельной плоскости H.

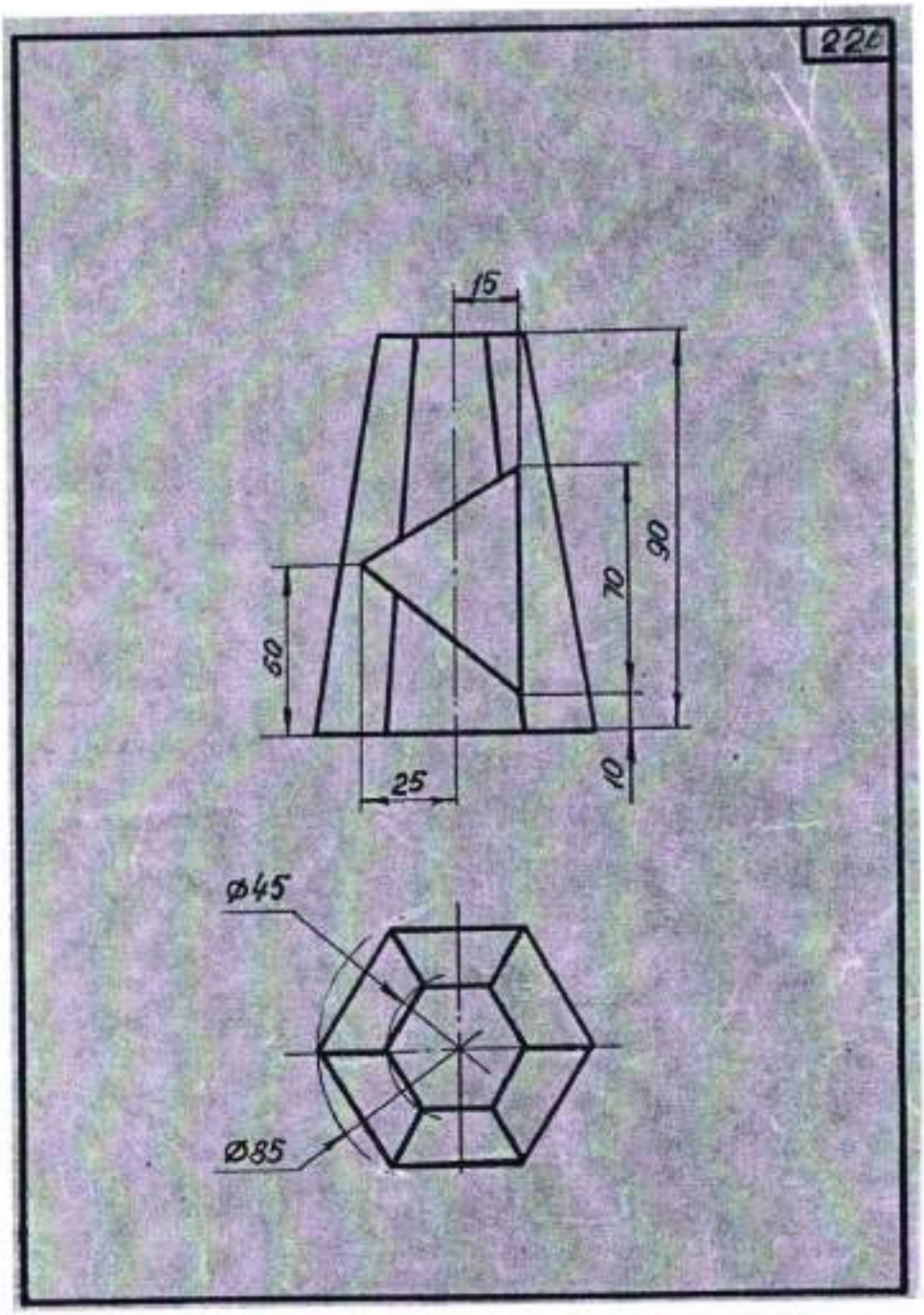


Студент _____

Группа _____

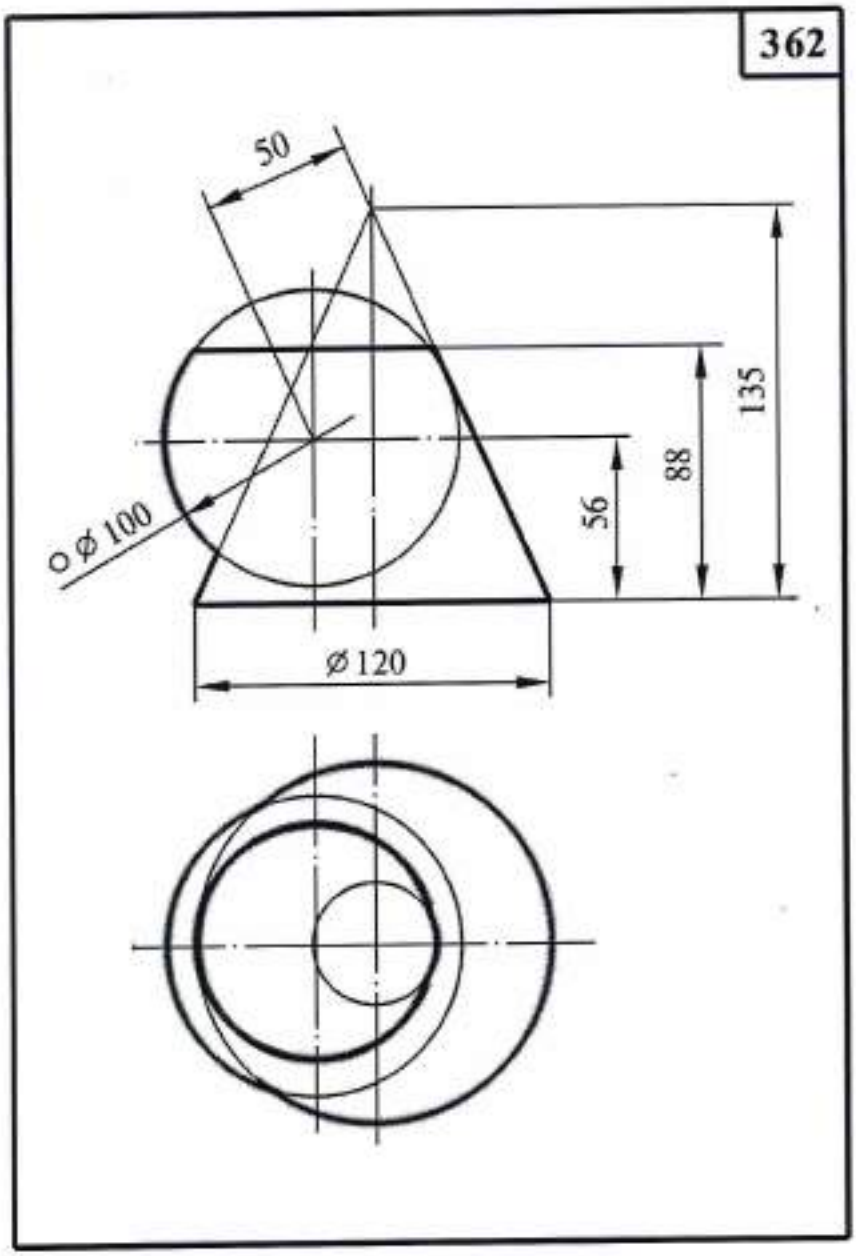
Вариант расчетно-графической работы
по Начертательной геометрии
№2 - Пересечение многогранников

Построить пересечение двух многогранников.
Построить профильную проекцию заданных многогранников.



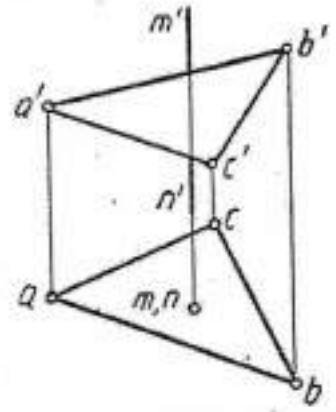
Вариант расчетно-графической работы
по Начертательной геометрии
№3- Пересечение поверхностей

Построить проекции линии взаимного пересечения двух кривых поверхностей. Построить натуральный вид фигуры сечения заданных поверхностей плоскостью.

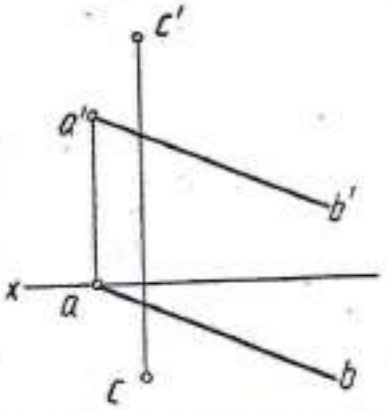


Вариант контрольной работы
по Начертательной геометрии

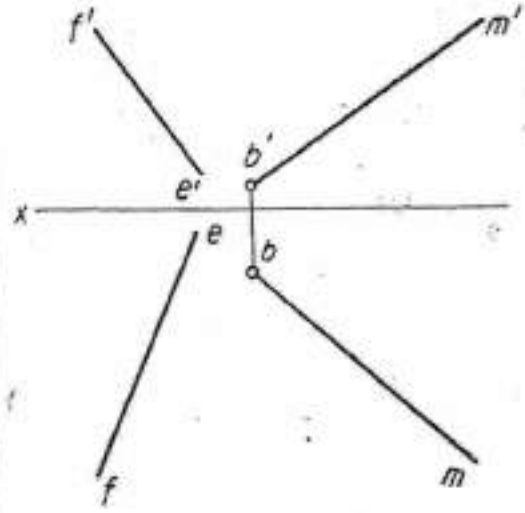
1. Построить проекции точки пересечения прямой MN с плоскостью треугольника ABC, соблюдая условия видимости.



2. Определить угол наклона плоскости, заданной прямой AB и точкой C, к плоскости V. 2.I5



3. Построить проекции прямоугольника ABCD, вершина A которого лежит на прямой EF, а сторона BC расположена на луче EM и равна 50 мм. 2.I5



Студент_____

Группа_____

Вариант билета для экзамена.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Базовых компетенций, кафедра «Инженерная графика и компьютерное моделирование»
Дисциплина Начертательная геометрия и инженерная графика
Образовательная программа **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** профиль подготовки «**Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий»**

Курс 1, семестр 2

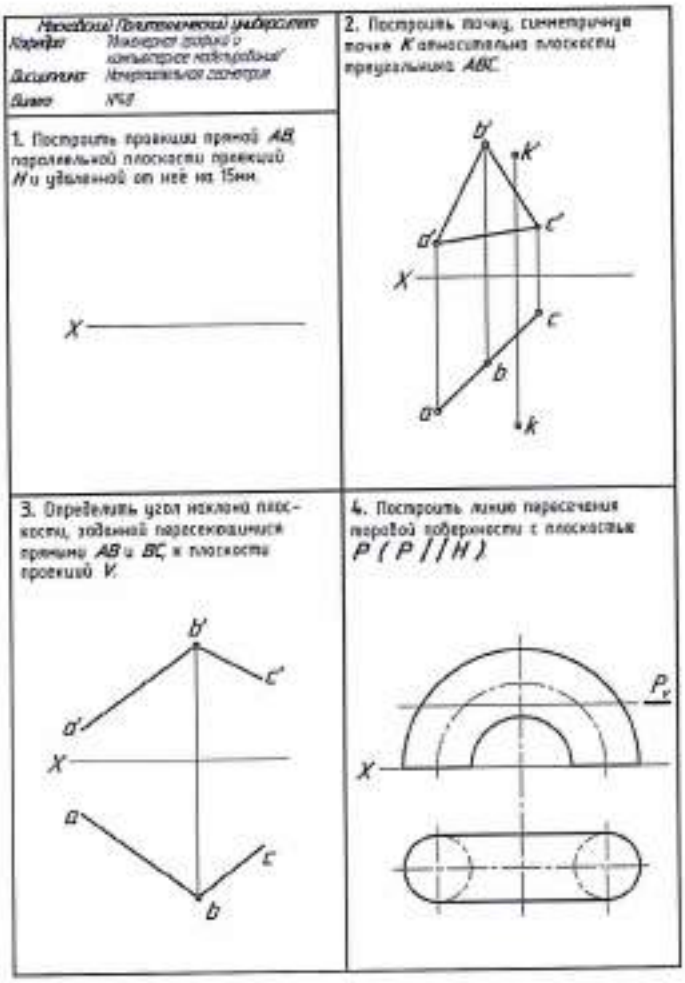
БИЛЕТ № 48

1. Решить четыре графические задачи из задания билета № 48 по Начертательной геометрии.
2. Дать теоретическое обоснование полученных результатов решения.

Утверждено на заседании кафедры « » 2021 г., протокол №

Зав. кафедрой
доц., к.т.н. /В.Н. Тимофеев/

Варианты задания билета №48



Перечень комплектов заданий.

1. Комплект заданий по разделу «Начертательная геометрия и инженерная графика» :

1.1. Контрольные работы
Тема: Позиционные задачи, Вариант 1…30

1.2. Расчетно-графические работы
Тема: Позиционные задачи, вариант 1…60
Тема: Пересечение многогранников, Вариант 1…60
Тема: Пересечение криволинейных поверхностей, Вариант 1…90.

Приложение Б

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» (Б.1.1.22)

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» следует отнести:

– формирование знаний об основных положениях, признаках и свойств, вытекающих из метода прямоугольного проецирования и некоторых разделов математики (геометрии и некоторых определений из теории множеств). На этом базируются теоретические основы и правила построения изображений пространственных предметов на плоскости (начертательная геометрия);

– формирование знаний об основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей (инженерная графика);

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование навыков работы в САПР, создания 3-х мерных моделей деталей и узлов, созданию чертежей, составления технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ;

- технолог художественной обработки материалов должен владеть знаниями художника, конструктора и технолога. Область деятельности включает совокупность средств, приемов, способов и методов художественной обработки материалов с целью создания и реставрации художественно-промышленных изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика е» следует отнести:

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей, основам реверс-инжиниринга.

– освоение навыков по твердотельному моделированию, генерации чертежей, созданию фотореалистичных изображений, анимации в современных САПР..

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к числу учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Начертательная геометрия и инженерная графика» взаимосвязан логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б1.1):

- Информатика;
- Физика;
- Математика;
- Техническая механика;
- Техническая механика;
- Введение в инжиниринг

В вариативной части базового цикла (Б1):

– Теория теней и перспективы

– Проектная деятельность

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

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции – ОПК-6.

- способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании художественно-промышленных объектов и их реставрации, а именно:

Знать:

- Понятие информационной среды, безбумажное представление информации, понятие электронного конструкторского документа.
- Основные требования ЕСКД, , закономерности, способы и методы создания чертежей, ручных эскизов и компьютерных моделей.

Уметь:

- Разрабатывать конструкторско-технологическую документацию в электронном виде.
- Использовать современные САПР для решения задач конструирования и расчёта.

Владеть:

- Умение мысленно оперировать пространственными объектами. Владеть навыками чтения и создания машиностроительного чертежа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость	144 (4 з.е.)
Аудиторные занятия (всего)	38
В том числе:	
Лекции	19
Практические занятия	19
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа	106
Курсовая работа	-
Курсовой проект	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен