Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.07.2024 11:09:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /А.С. Соколов /
«12» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы инжиниринга отрасли»

Направление подготовки/специальность
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль/специализация
Компьютерное моделирование энерго- и ресурсосберегающих технологий и производств
Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М.Б.Генералова»,

 /И.А.Буздалина/

Согласовано:

Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,

к.х.н.  /П.С. Громовых/

Содержание

1. 4
2. 5
3. 5
   3.1. 5
   3.2. 6
   3.3. **Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 21
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы 21
   4.2. Основная литература 21
   4.3. Дополнительная литература 22
   4.4. Электронные образовательные ресурсы 23
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 23
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 23
5. 10
6. 10
   6.1. 10
   6.2. 11
7. 12
   7.1. 12
   7.2. 12
   7.3. Оценочные средства 31

12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Основы инжиниринга отрасли» является:

– получение общих представлениях об отраслях промышленности, их направлениях, особенностях, применяемых технологиях и оборудовании.

– общие представления о средствах информации и структуре предприятий промышленного производства.

– формирование знаний о 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 о основных правилах составления технических чертежей, нанесения размеров с учетом ЕСКД, чтении чертежей.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных **задач**:

– изучение основных технологических процессов производства промышленной продукции;

– разъяснение взаимосвязи технологических процессов, требований к качеству продукции и технологического оборудования;

– освоение навыков по ручному эскизированию, составлению чертежей с учетом требований ЕСКД, чтению чертежей.

– изучение основ построения промышленного оборудования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Выпускник должен:

уметь:

- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

владеть:

- навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

Обучение по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ИУК-1.1**. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие **ИУК-1.2**. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

	ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	**ИОПК-2.1.** Умеет разрабатывать математические модели химических и биотехнологических процессов и анализирует их эффективность. **ИОПК-2.2.** Умеет использовать математические модели при проектировании аппаратов, технологических линий и технологических параметров для управления производственных процессов. **ИОПК-2.3.** Умеет анализировать эффективность математических моделей и проектов с использованием информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы инжиниринга отрасли» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата.

«Основы инжиниринга отрасли» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

– Основы проектирования машин и механизмов отрасли

– Машины и оборудование энергосберегающих производств

– Проектная деятельность

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

	Вид учебной работы		Семестры

№ п/п		Количество часов	1	2
1	Аудиторные занятия	134	80	54
	В том числе:			
1	Лекции	8	8	–
2	Семинарские/практические занятия	126	72	54
3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	154	102	52
	В том числе:			
4	Выполнение расчетно-графических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины			
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен	Экзамен
	Итого	288		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Отраслевые производства. СПДС. Общие требования к проектной и рабочей документации.	**24**	1	9			14
2.	Перечень стандартов ЕСКД, подлежащих учету при выполнении графической и текстовой документации.	24	1	9			14
3.	Общие правила выполнения отраслевых чертежей.	44	4	20			20
4.	Эскизный проект. Технический проект.	24	1	9			14
5.	Общие сведения о программе NanoCAD.	**24**	1	9			14
6.	Базовые приемы черчения в	24	0	8			16

	программе NanoCAD.						
7.	Основные сведения о системах координат в программе NanoCAD.	24	0	8			16
8.	Модификация простых объектов чертежа в программе NanoCAD.	24	0	8			16
9.	Инструменты и методы управления типами линий в программе NanoCAD.	24	0	8			16
10.	Инструменты создания штриховки в программе NanoCAD.	**24**	0	8			16
11.	Создание надписей в программе NanoCAD.	14	0	7			7
12.	Чертеж общего вида и узлов аппарата в программе NanoCAD	14	0	7			7
	Итого	**288**	**8**	**110**			**170**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Отраслевые производства. СПДС. Общие требования к проектной и рабочей документации.

Тема 2. Перечень стандартов ЕСКД, подлежащих учету при выполнении графической и текстовой документации.

Тема 3. Общие правила выполнения отраслевых чертежей.

Линии чертежа. Шрифты чертежные. Изображения – виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров

Тема 4. Эскизный проект. Технический проект.

Состав и требования к выполнению.

Тема 5. Общие сведения о программе NanoCAD.

Запуск программы. Интерфейс программы. Просмотр чертежей. Инструменты масштабирования. Инструменты просмотра. Запуск команд из меню, из панели инструментов. Отмена действия.

Тема 6. Базовые приемы черчения в программе NanoCAD.

Команды построения объектов: «Линия», «Окружность», «Дуга», «Эллипс», «Точка». Создание многоугольников. Создание полилинии. Команды «Обновить» и «Перестроить».

Тема 7. Основные сведения о системах координат в программе NanoCAD.

Инструменты управления системами координат.

Тема 8. Модификация простых объектов чертежа в программе NanoCAD.

Выбор объектов. Инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Команды «Удалить», «Копировать», «Копировать со смещением», «Отразить», «Массив». Копирование объектов NanoCAD через буфер обмена Windows.Инструменты перемещения объектов. Команды «Переместить», «Повернуть», «Совместить». Инструменты изменения объекта. Команды «Растянуть», «Масштабировать», «Удлинить», «Обрезать». Команды «Фаска», «Скругление».

Тема 9. Инструменты и методы управления типами линий в программе NanoCAD.

Панель свойств объектов.

Тема 10. Инструменты создания штриховки в программе NanoCAD. Инструменты редактирования штриховки.

Тема 11. Создание надписей в программе NanoCAD.

Однострочный текст и многострочный текст.Редактирование надписей. Создание размеров. Редактирование размеров. Изменение свойств размеров.

Тема 12. Чертеж общего вида и узлов аппарата в программе NanoCAD.

Составление чертежа общего вида и узлов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Общие требования к проектной и рабочей документации.

Практическое занятие 2. Стандарты ЕСКД.

Практическое занятие 3. Линии чертежа. Шрифты чертежные. Изображения – виды, разрезы, сечения. Нанесение размеров

Практическое занятие 4. Состав эскизного и технического проектов. Требования к их выполнению.

Практическое занятие 5. Знакомство с программой NanoCAD.

Практическое занятие 6. Изучение команд построений объектов.

Практическое занятие 7. Инструменты управления системами координат.

Практическое занятие 8. Выбор объектов. Инструменты удаления, копирования и вставки объектов.

Практическое занятие 9. Панель свойств объектов.

Практическое занятие 10. Инструменты создание и редактирование штриховки.

Практическое занятие 11. Создание и редактирование надписей.

Практическое занятие 12. Выполнение чертежа общего вида и узлов аппарата.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.001-2013 – ГОСТ Р 2.901-99. Единая система конструкторской документации. Москва: Стандартинформ.
2. ГОСТ 3.1001-2011 – ГОСТ 3.1901-74. Единая система технологической документации. Москва: Стандартинформ.

4.2 Основная литература

1. Руководство пользователя NanoCAD, версия 7, 2015 г.- 838с.

4.3 Дополнительная литература

1. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химического и природоохранного оборудования. Учеб. Пособие.- М:Гос.ун-т инженер.экологии.,2006.-850с. Справочник (в 3 томах)
2. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химического и природоохранного оборудования. Учеб.Пособие.- М:Гос.ун-т инженер.экологии.,2006.-850с. Справочник (в 3 томах)
3.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрен.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- Microsoft Windows;
- Программное обеспечение Microsoft Office;
- Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
2. Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
3. Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. Электронная библиотечная система (ЭБС) https://urait.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в компьютерном классе 4408 или другом компьютерном классе оснащенным необходимым программном обеспечением.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лабораторные занятия. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лабораторные занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к занятиям по курсу «Основы инжиниринга отрасли» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части занятия, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме занятия, определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования в ходе проведения занятия.

В ходе занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части занятия обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если проводится не первое занятие, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Занятие следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части занятия следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их расчета.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения материала риторические вопросы. Это способствует активизации

мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу занятия, ее содержанию.

В заключительной части занятия необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в занятии. Объявить план очередного семинарского занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях занятия необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Преподаватель, принимающий экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов получения знаний обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к учебным занятиям,
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным бакалавром/специалистом.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Важно приложить максимум усилий, воли и работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов.

В процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с источником информации. Научиться работать с такими источниками - приоритетная задача студента.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Студенты, обучающиеся по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли» в основном и специальном отделениях и освоившие учебную программу, выполняют экзаменационные требования по основам инжиниринга отрасли с соответствующей записью «удовлетворительно/хорошо/отлично» в экзаменационной ведомости.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического и методического разделов программы и выполнение установленных практических работ.

Экзамен:

Шкала оценивания Практических работ	Описание
Неудовлетворительно	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.
Удовлетворительно	Выполнены не все требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно сформулирован вывод, но правильно подсчитаны значения.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении работы, неточности в формулировке выводов. Правильно подсчитаны значения.
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли».

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. 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: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеет: навыками инсталляции программного и аппаратного	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками инсталляции	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками инсталляции программного и аппаратного	Обучающийся частично владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками инсталляции

обеспечения информационных и автоматизированных систем	программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	обеспечения информационных и автоматизированных систем.	информационных и автоматизированных систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.

Шкала 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 дисциплине «Основы инжиниринга отрасли», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли» проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли» методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине «Основы инжиниринга отрасли» выставляется оценка «неудовлетворительно/удовлетворительно/хорошо/отлично».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине ««удовлетворительно/хорошо/отлично»» (знание теоретического и методико-практического разделов, регулярное посещение учебных занятий, выполнение практических работ).

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 могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные 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.
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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

№	КОМПЕТЕНЦ		Перечень компонентов	Технология формирования компете	Форма оценочного средства **	Степени уровней освоения компетенций
	ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
1	**ОПК-6**	*Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики*	ИОПК-6.1. Владеет навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем ИОПК-6.2. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Лекции, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний и умений в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний и умений в процессе подготовки к семинарам

7.3.2. Промежуточная аттестация

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы теоретического раздела дисциплины

Приложение №1
к рабочей программе

ВОПРОРСЫ ПО КУРСУ
«Основы инжиниринга отрасли»
для устного опроса, самоподготовки к зачету

1. Технические средства компьютерной графики. Современные программные продукты для черчения и конструирования.
2. Запуск программы. Просмотр чертежей. Инструменты просмотра.
3. Интерфейс программы NanoCAD.
4. Инструменты масштабирования.
5. Запуск команд из меню, из панели инструментов.
6. Какие существуют команды построения объектов? Рассказать подробно о команде «Линия».
7. Какие существуют команды построения объектов? Рассказать подробно о команде «Окружность».
8. Какие существуют команды построения объектов? Рассказать подробно о команде «Дуга».
9. Какие существуют команды построения объектов? Рассказать подробно о команде «Эллипс».
10. Какие существуют команды построения объектов? Рассказать подробно о команде «Точка».
11. Создание многоугольников.
12. Создание полилинии.
13. Команды «обновить» и «перестроить».
14. Системы координат. Инструменты управления системами координат.
15. Выбор объектов.
16. Какие существуют инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Рассказать подробно о команде «Удалить».
17. Какие существуют инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Рассказать подробно о команде «Копировать».
18. Какие существуют инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Рассказать подробно о команде «Копировать со смещением».
19. Какие существуют инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Рассказать подробно о команде «Отразить».
20. Какие существуют инструменты удаления, копирования и вставки объектов. Рассказать подробно о команде «Массив».
21. Копирование объектов NanoCAD через буфер обмена Windows.
22. Какие существуют инструменты перемещения объектов. Рассказать подробно о команде «Переместить».
23. Какие существуют инструменты перемещения объектов. Рассказать подробно о команде «Повернуть».

24. Какие существуют инструменты перемещения объектов. Рассказать подробно о команде «Совместить»
25. Какие существуют инструменты изменения объекта. Рассказать подробно о команде «Растянуть».
26. Какие существуют инструменты изменения объекта. Рассказать подробно о команде «Масштабировать».
27. Какие существуют инструменты изменения объекта. Рассказать подробно о команде «Удлинить».
28. Какие существуют инструменты изменения объекта. Рассказать подробно о команде «Обрезать».
29. Команды «Фаска», «Скругление».
30. Какие существуют инструменты и методы управления слоями. Рассказать подробно о Менеджере слоев.
31. Какие существуют инструменты и методы управления слоями. Рассказать подробно о создании и удалении слоев.
32. Какие существуют инструменты и методы управления слоями. Рассказать подробно о назначении слоя.
33. Какие существуют инструменты и методы управления слоями. Рассказать подробно о заморозке слоя.
34. Какие существуют инструменты и методы управления слоями. Рассказать подробно об изменении свойств слоя.
35. Инструменты и методы управления типами линий.
36. Панель свойств объектов.
37. Инструменты создания штриховки.
38. Инструменты редактирования штриховки.
39. Создание надписей. Однострочный текст и многострочный текст.
40. Редактирование надписей.
41. Создание размеров.
42. Редактирование размеров.
43. Изменение свойств размеров.
44. Печать чертежа.
45. Требования к техническому проекту оборудования.
46. Требования к эскизному проекту оборудования.
47. Технический проект
48. Эскизный проект
49. Требования к составлению технического задания
50. Основные узла аппарата.