МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 23.06.2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины

Эскизирование деталей машин

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Технологические процессы и оборудование машиностроительного производства.
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля:
в том числе:		Зачет 3 семестр
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	74	
часов на контроль	-	

Семестр(ы) изучения 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	-		-
Лабораторные	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34
Сам. работа	74	74	74
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	108	108	108

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:
старший преподаватель кафедры ТОММ
Гусева Елена Владимировна

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования–бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль Технологические процессы и оборудование машиностроительного производства, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — А.П. Гаевой
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — А.П. Гаевой
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)
Цель дисциплины: подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности, формирование у обучающихся способности к использованию современных компьютерных графических систем для решения инженерных задач. **Задачи дисциплины:** Научить обучающихся определять пространственно-геометрическое положение объектов, основным правилам изображения пространственных объектов на плоскости; выполнения и оформления эскизов, обеспечивать выполнение требований технической документации, действующих норм, правил и стандартов. Использовать современные компьютерные графические системы для составления графической документации, выполнения эскизов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Раздел ОП	Б1.Б.12
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся- предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР**
2.1.1	Начертательная геометрия
2.2	**Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины - последующие дисциплины (модули), практики и НИР**
2.2.1	Инженерная графика
2.2.2	Детали машин
2.2.3	Теоретическая механика
2.2.4	Теория механизмов и машин
2.2.5	Конструирование машин и оборудования металлургического производства

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 Основы создания графических изображений, отображения графической информации, основы работы в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
Уметь:	УК-1-У1 Создавать графические изображения, отображать графическую информацию, работать в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
Владеть:	УК-1-В1 Навыками создания графических изображений, отображения графической информации, работы в современных графических средствах интерактивной компьютерной графики.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
Знать:	ПК-1-З1 Требования государственных стандартов ЕСКД, способы графического отображения информации.
Уметь:	ПК –1-У1 Выполнять такие конструкторские документы как эскиз, рабочий чертёж, сборочный чертёж, спецификация, чертёж общего вида, проводить анализ проектной и рабочей конструкторской документации на соблюдение требований, правил и норм, установленных в стандартах ЕСКД и в других НД.
Владеть:	ПК -1-В1 Навыками выполнения, оформления и чтения конструкторских документов.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
Знать:	ОПК-4-З1 основы системы автоматизированного проектирования на персональном компьютере для графического представления информации
Уметь:	ОПК-4-У1 создавать и редактировать с большой точностью и высоким качеством исполнения конструкторскую документацию
Владеть:	ОПК-4-В1 основами работы с пакетами прикладных программ для выполнения, оформления, сохранения и передачи графической информации.
ПК-2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 основные правила изображения пространственных образов на плоскости методами

	ортогонального и аксонометрического проецирования в соответствии с требованиями ЕСКД
Уметь:	ПК-2-У1 решать инженерно-конструкторские задачи по геометрическому моделированию с помощью графических редакторов, пользоваться справочной литературой;
Владеть:	ПК-2-В1 методами преобразования графических моделей и их исследования с помощью графических редакторов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / курс	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	**Раздел 1 Цели эскизирования**	**3**	**6**			
1.1	Назначение эскизов. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
1.2	Виды эскизов. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
1.3	Выбор группы деталей для эскизирования: стандартные, оригинальные. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
2	**Раздел 2. Последовательность выполнения эскизов**	**3**	**6**			
2.1	Критерии выбора формата листа. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
2.2	Определение технического названия детали, способов её изготовления и обработки поверхностей. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.2.2 Л.3.1	
2.3	Выбор главного вида и необходимого числа изображений. Компоновка изображений. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3	**Раздел 3. Содержание эскизов**	**3**	**22**			
3.1	Общие правила выполнения чертежей согласно стандартам ЕСКД. **/лабораторное занятие/**	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.2	Методы обмера и инструменты для снятия размеров деталей. **/лабораторное занятие**/	3	2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	

3.3	Правила нанесения размеров согласно стандарта ЕСКД. Выбор размерных баз. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.3	Выполнение надписей и технических требований согласно стандарта ЕСКД. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.4	Определение и выбор материалов, из которых изготовлена деталь. Обозначение состояния материала. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.5	Указание допусков на размеры. Допуски формы и расположения поверхностей. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.6	Выполнение учебного эскиза детали. **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.7	Особенности выполнения эскизов деталей сборочной единицы. Выполнение эскизов деталей сборочной единицы. **/лабораторное занятие/**		6	ОПК-2.1-З1 ПК-2.1-З1 ПК-2.1-У1 ПК-2.2-З1 ПК-2.2-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
3.8	Групповые эскизы **/лабораторное занятие/**		2	УК-1-З1 ОПК-4-З1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ПК-1-З1 ПК-1-У1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
4	**Самостоятельная работа студента**	**3**	**74**			
4.1	Подготовка к лабораторным занятиями их защите.		34	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
4.2	Разработка индивидуального задания ДЗ-1 по теме «Эскиз детали»	3	20	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	
4.3	Разработка индивидуального задания ДЗ-2 по теме «Эскизы деталей сборочной единицы»	3	20	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ПК-2-З1 ПК-2-У1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.2 Л.3.1	

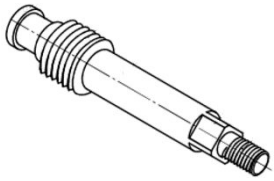
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)
Перечень вопросов для подготовки к зачёту

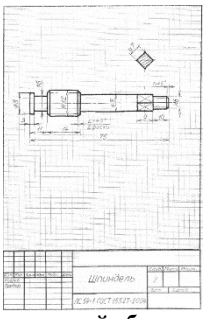
1. Что называется эскизом?
2. Чем отличается чертеж от эскиза?
3. В какой последовательности выполняется эскиз?
4. Какие форматы предусмотрены стандартом ЕСКД?
5. На какие группы можно разделить детали?
6. Как выбрать главный вид при выполнении эскиза детали?
7. Как определить количество изображений на эскизе?
8. Какие инструменты используют для обмера деталей?
9. Что такое размерная база, какие существуют базы?
10. Сколько размеров должно быть на эскизе?
11. Как обозначают предельные размеры на эскизах?
12.Что такое допуски формы и расположения поверхностей?
13. Что такое сопрягаемые размеры?
14. Какие виды соединений детали существуют?
15. Что называется резьбой и для чего она применяется?
16. Как на чертеже изображается резьба на стержне и в отверстии?
17. Что называется профилем, шагом и ходом резьбы?
18. Как на чертежах обозначают метрические резьбы с крупным шагом и метрические резьбы с мелким шагом?
19. Как на чертежах обозначают трубную цилиндрическую, трапецеидальную, упорную, коническую резьбы?
20. В чем состоят основные условности изображения зубчатого колеса на эскизе?
21. Каковы особенности при выполнении эскиза детали типа «вал»?
22. Как условно изображаются на эскизе шлицевые соединения?
23. Что указывают в условном обозначении шлицевых соединений на чертежах?
24. Для чего выполняют центровые отверстия? Как они обозначаются на чертеже?
34. Для чего выполняют рифления? Какие бывают рифления, как их обозначают на чертеже?
25. Что называется лыской? Для чего она предназначена?
26. Что называется фаской? Для чего она предназначена?
27. Что называется галтелью? Для чего она предназначена?
28. Что называется буртиком? Для чего он предназначен?
29. Как обозначается шероховатость поверхности на чертеже?
30. Какова структура обозначения шероховатости поверхности?
31. Где на чертеже размещают указания о материале, из которого изготовлена деталь?
32. Как на чертеже обозначают материалы, из которых изготавливают деталь? Что входит в их обозначение?
33. Как указывают переменные размеры на групповых эскизах?

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

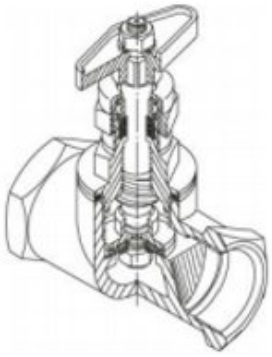
Темы индивидуальных домашних заданий

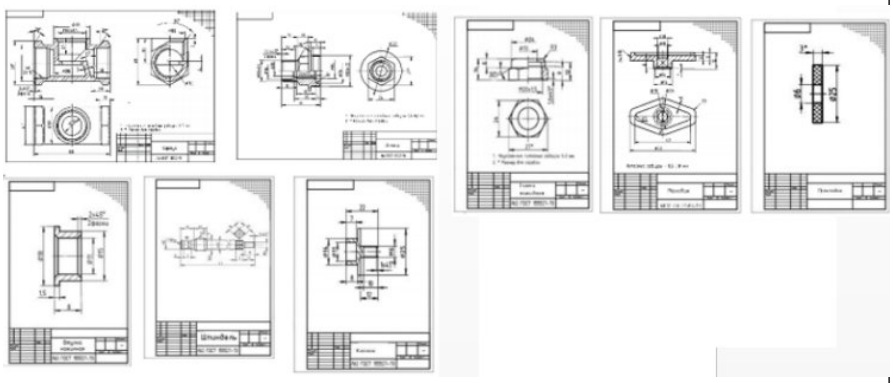
Домашнее задание №1 «Эскиз детали.»





Домашнее задание №2 «Выполнить эскизы деталей сборочной единицы»





Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

Текущий контроль осуществляется на каждом лабораторном занятии, а также в часы консультаций во время защиты домашних заданий.

На лабораторных занятиях оценивается объем правильно выполненных заданий, а также активность студента при проведении фронтального устного опроса.

При оценке выполнения студентом домашнего задания учитывается правильность выполнения работы, результаты устного опроса по теме задания. Защита работ оценивается соответствующими баллами.

Результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов. С целью приучения студентов к систематической работе в учебном процессе и повышение ответственности за сроки выполнения домашних заданий учащимся предлагается график сдачи (защиты) индивидуальных заданий.

. Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Форма контроля	Критерий 1.Результаты выполнения домашнего задания 2.Результаты устного опроса (решения заданий)	Оценка
Защита индивидуальных домашних заданий	1.Работа выполнена в полном объеме с соблюдением правил оформления чертежей в соответствии с системой ЕСКД. 2.Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	Отлично
	1. Работа не содержит фактических ошибок, но выполнена с нарушениями правил оформления чертежей. 2. Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может	Хорошо

	обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только хорошо по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно	
	1.Работа не содержит фактических ошибок, но выполнена с нарушением правил оформления чертежей. 2. Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки 1	Удовлетворительно
	1. Работа содержит фактические ошибки, оформлена без учета требований системы ЕСКД. 2. Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	Неудовлетворительно
Зачет	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении домашнего задания, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	Зачтено
	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения домашнего задания.	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, К.П. Учаева [и др.]; под общ. ред. проф. П.Н. Учаева.	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учебное пособие. – 288 с.	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст. Оскол, ООО «ТНТ», 2011. ISBN 978-5-94178-228-4
Л 1.2	Д.Э. Флеглер	Эскизирование деталей машин: справочное пособие	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст.Оскол, ООО «ТНТ»,- 200с.
Л 1.3	Н.М. Колесниченко Н.Н. Черняева	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. ISBN 978-5-9729-0199-9. –

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.М. Дегтярев	Инженерная и компьютерная графика	СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва, Академия, 2012. ISBN: 978-5-7695-9014-6
Л 2.2	А.А. Чекмарев	Инженерная графика	СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва, Высш. шк., 2006.

				ISBN 5-06-003727-4
Л 2.3	Г.Н Попова	Машиностроительное черчение: справочник	Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563	Санкт-Петербург: Политехника, 2011. – 478 с. ISBN 978-5-7325-0993-9
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Гусева Е.В. Горетый В.В.	Компьютерная графика. Лабораторный практикум. (для направлений: 15.03.02 15.04.05; специальности: 21.03.04)	СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст. Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2020.– 60 с.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ: http://biblioclub.ru			
Э 2	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru			
Э 3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: http://elibrary.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	MicrosoftOffice			
П 3	Учебный комплекс AutoCAD			
П 4	Учебный комплект Компас -3D			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	**Аудитория № 313** Аудитория компьютерной графики Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 28 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 12 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный, - моноблок. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - Kaspersky Endpoint Security, - KOMPAS-3D, - APM WinMachine.
7.2	**Помещение для самостоятельной работы обучающихся** Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - Kaspersky Endpoint Security. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Эскизирование деталей машин – один из разделов дисциплины «Инженерная графика».

Изучение этого курса основывается на теоретических положениях курса начертательной геометрии и инженерной графики, а также нормативных документах, государственных стандартах Единой системы конструкторской документации(ЕСКД). Поэтому следует уделить большое внимание изучению основных положений ЕСКД. Дисциплина «Эскизирование деталей машин» дает студентам умения и навыки, позволяющие излагать технические идеи с помощью чертежа, а также понимать по чертежу объекты машиностроения и принцип действия изображаемого технического изделия.

Основная цель дисциплины научить студента выполнять эскизы деталей, сборочных единиц, Студент должен научиться читать их, уметь снимать размеры, согласовывать размеры деталей на эскизе.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрены лабораторные занятия. Учебный процесс базируется на выполнении большого объема графических работ, требующих от студентов регулярных занятий в течение всего семестра. Большое значение имеет организация самостоятельной работы студентов. Студенты должны готовиться к каждой лабораторному занятию: повторять изученный материал, читать дополнительную литературу, пользоваться информацией из сети Internet и самостоятельно выполнять задания. Успешно освоить учебную программу можно лишь при условии систематических занятий в течение всего семестра, активной работе на лабораторных занятиях, аккуратное выполнение заданий в установленные сроки.

Применение современных систем автоматизированного проектирования(САПР) позволяет автоматизировать самую трудоемкую проектно-конструкторскую часть работы - разработку чертежей. В настоящее время существует большое количество САПР различной сложности и назначения, таких как Autocad, SolidWorks, КОМПАС-3D и т.д.