Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

*«Б.1.3.6.1 Основы автоматизированного проектирования»*

направления подготовки

*21.03.01 «Нефтегазовое дело»*

Профиль «*Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства*»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 16

коллоквиумы – нет

практические занятия – 32

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 60

экзамен – нет

зачет − 7 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Энгельс 2022

***1.*** ***Цели и задачи освоения дисциплины***

Целью дисциплины является сформировать у студентов комплекс знаний, позволяющий модернизировать, разрабатывать и конструировать сложные технологические линии и аппараты нефтегазовой промышленности в более короткие сроки; усвоить современные подходы к ав­томатизированным системам для конструкторско-проектных работ.

1. ***Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Настоящая дисциплина относится к Блоку 1 (дисциплины) и является дисциплиной по выбору учебного плана в системе подготовки бакалавра по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Изучение дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» основано на базе знаний, умений и компетенций, формируемых следующими дисциплинами: Б.1.1.5 Математика, Б.1.1.6 Физика, Б.1.1.10 Инженерная графика, Б.1.2.6 Защита интеллектуальной собственности, Б.1.2.7 Информатика, Б.1.3.5.1 Прикладные компьютерные программы.

Необходимым условием для освоения дисциплины является владение целостной системой знаний.

1. ***Требования к результатам освоения дисциплины***

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 - способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией;

- ПК-28 - способность выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования;

- ПК-29 - способностью использовать стандартные программные средства при проектировании ;

- ПК-30 - способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

–      современное программное обеспечение для создания и обработки графических изображений и выполнения инженерных расчетов (ПК-29);

–      методы и способы построения объектов и алгоритмов расчета (ОПК-4, ПК-29);

3.2. Уметь:

–      разрабатывать порядок проектирования детали в зависимости от ее сложности, выбирая наиболее оптимальные методы построения отдельных элементов (ПК-28);

–      использовать современные информационные технологии для моделирования и оптимизации деталей (ПК-29);

–      проектировать детали с заданными параметрами и характеристиками (ПК-30);

–      находить компромисс между различными требованиями (ПК-30);

3.3. Владеть:

–      практическими навыками использования интерфейса современных программ САПР (КОМПАС-3D) (ПК-29);

–      практическими навыками построения трехмерных объектов машиностроительных деталей и их сборок (ПК-29);

–     практическими навыками создания и оформления конструкторской документации (графической и текстовой) в системах САПР (рабочие и сборочные чертежи деталей, спецификации, расчеты, таблицы, пояснительные записки) (ПК-28, ПК-30).

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № мо  ду  ля | №  не  де  ли | | №  те  мы | Наименование темы | Часы | | | | | |
| Всего | ЛЗ | КЛ | ЛР | ПР | СРС |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 семестр | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | | 1 | Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР. | 2 | 2 |  |  | – | – |
| 1 | 2 | | 2 | Проектирование в среде Компас 3D. | 54 | 2 |  |  | 10 | 42 |
| 1 | 3-4 | | 2 | Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование. | 34 | 4 |  |  | 26 | 4 |
| 2 | 5-6 | | 3 | Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании. | 4 | 4 |  |  | – | – |
| 2 | 7 | 4 | | Информационное обеспечение. | 4 | 2 |  |  | – | 2 |
| 2 | 8 | 5 | | Техническое обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение. | 6 | 2 |  |  | – | 4 |
| 2 | 9 | 6 | | CALS технология | 4 | 2 |  |  | – | 2 |
| Всего | | | | | 108 | 18 |  |  | 36 | 54 |

**5. Содержание лекционного курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Всего  часов | №  лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Общая характеристика программного обеспечения САПР. Графические редакторы САПР. | [1]  [2], [3] |
| 2 | 2 | 2 | Проектирование в среде Компас 3D. Интерфейс, сервис, типы документов. Параметрические возможности графических редакторов. | [3]  [4]  [5] [7] [8] |
| 2 | 4 | 3-4 | Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование. | [3]  [4], [5], [7], [8] |
| 3 | 4 | 5-6 | Общие понятия о проектировании. Структура и основные принципы построения системы АКД. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР. Виды обеспечений. Принципы построения САПР. Принципы деления САПР. Подходы к конструированию. Организация процесса проектирования. Системный подход в проектировании. | [1]  [2]  [5] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 2 | 7 | Информационное обеспечение. Уровни проектирования БД и модели БД. | [1]  [2]  [5] |
| 5 | 2 | 8 | Техническое обеспечение САПР. Структура ТО САПР. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение. Обзор методов оптимизации. Экспертные системы. Экспертиза при проектировании. | [1]  [2]  [5] |
| 6 | 2 | 9 | CALS. Назначение и область применения CALS-ТЕХНОЛОГИЙ. Стандарты CALS.  Определение и назначение CAD/CAE/CAM систем. Распределение этих систем по этапам ТПП. Уровни CAD/CAE/CAM систем. Модульность CAD/CAE/CAM систем. | [1]  [5]  [6] |

**6. Содержание коллоквиумов**

Не предусмотрены учебным планом

**7. Перечень практических занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Всего  часов | №  занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учено-методическое обеспечение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 2 | 1 | Работа с главным окном, окном документа, командами меню чертежно-конструкторской системы КОМПАС 3D. | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 2 | 2 | Ввод и редактирование геометрических объектов | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 2 | 3 | Простановка и редактирование размеров. Ввод объектов оформления | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 2 | 4 | Работа с машиностроительной и конструкторской библиотеками. | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 2 | 5 | Работа с прикладными библиотеками Компас-SHAFT и Компас- SPRING | [3], [4] |
| 2 | 10 | 6-10 | Выполнение построения 3d деталей | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 6 | 11-13 | Выполнение построения 3d деталей с использованием параметризации. | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 4 | 14-15 | Работа с листовыми телами | [3], [4], [6], [7], [8] |
| 2 | 2 | 16 | Работа с библиотекой трубопроводы | [3], [4] |
| 2 | 4 | 17,18,19 | Получение чертежей с 3D моделей | [3], [4], [6], [7], [8] |

1. **Перечень лабораторных работ**

Не предусмотрены учебным планом

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Всего  Часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учено-методическое обеспечение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 14 | Машиностроительные библиотеки КОМПАС 3D. | [3], [4] |
| 2 | 14 | Строительные и другие библиотеки КОМПАС 3D. | [3], [4] |
| 2 | 4 | Параметризация в 3D. | [3], [4] |
| 2 | 10 | Сборка в 3D | [3], [4] |
| 2 | 4 | Изучение библиотеки металлоконструкции | [3], [4] |
| 4 | 2 | Банки данных и базы данных. Примеры баз данных. | [1], [2], [5] |
| 5 | 4 | Математическое обеспечение анализа проектных решений. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Математическое обеспечение анализа на микроуровне. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне. Математическое обеспечение анализа на системном уровне. Математическое обеспечение подсистем машиной графики и геометрического моделирования. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Постановка задач структурного синтеза. Методы структурного синтеза в САПР. | [1], [2], [5] |
| 6 | 2 | Интеграция в CAD и CAM системах. | [5] |

Самостоятельная работа студентов при изучении курса «Основы автоматизированного проектирования» включает: проработку конспекта лекций; подготовку к практическим занятиям; изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания; проработку лекционных материалов по учебникам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

**10. Расчетно-графическая работа**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена

**11. Курсовая работа**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена

**12. Курсовой проект**

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрен

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

Изучение дисциплины Б.1.3.6.1 «Основы автоматизированного проектирования» направлено на формирование отдельных элементов следующих компетенций: способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4); способностью выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования (ПК-28); способностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-29); способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы (ПК-30).

Перечень показателей для компетенций составлен с учетом имеющихся в программе профессионального модуля умений и знаний.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе выполнения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для компетенции ОПК-4:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** умеет пользоваться операционной системой и знает интерфейс прикладных программ;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** умеет применять вычислительную технику для решения типовых профессиональных задач;

**Высокий уровень освоения компетенции: с**пособен применять вычислительную технику для построения трехмерных объектов и алгоритмов расчета.

Для компетенции ПК-28:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** общие, но неструктурированные знания по проектированию отдельных элементов проектов на всех стадиях проектирования;

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по проектированию отдельных элементов проектов на всех стадиях проектирования;

**Высокий уровень освоения компетенции:** сформированные систематические знания по проектированию отдельных элементов проектов на всех стадиях проектирования.

Для компетенции ПК-29:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** Неполные представления об основных сведениях и способах создания и обработки графических изображений и выполнении инженерных расчетов, об общих методах анализа и синтеза при проектировании машин, о стадиях разработки конструкторской документации; о математических методах поиска оптимального варианта конструкции. В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы в системе КОМПАС; умение проектировать и конструировать типовые элементы машин; умений рассчитать и спроектировать детали и узлы машин общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты; применение навыков использования средств компьютерной графики для изготовления чертежей.

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных сведениях и способах создания и обработки графических изображений и выполнении инженерных расчетов, об общих методах анализа и синтеза при проектировании машин, о стадиях разработки конструкторской документации; о математических методах поиска оптимального варианта конструкции. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками работы в системе КОМПАС; умение проектировать и конструировать типовые элементы машин; умений рассчитать и спроектировать детали и узлы машин общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты; применение навыков использования средств компьютерной графики для изготовления чертежей.

**Высокий уровень освоения компетенции:** Сформированные систематические представления об основных сведениях и способах создания и обработки графических изображений и выполнении инженерных расчетов, об общих методах анализа и синтеза при проектировании машин, о стадиях разработки конструкторской документации; о математических методах поиска оптимального варианта конструкции. Успешное и систематическое владение навыками работы в системе КОМПАС; применение навыков использования средств компьютерной графики для изготовления чертежей; умение проектировать и конструировать типовые элементы машин; умений рассчитать и спроектировать детали и узлы машин общего назначения, используя справочную литературу, стандарты и программные продукты.

Для компетенции ПК-30:

**Пороговый уровень освоения компетенции:** в целом успешное, но не систематическое использование умений оформлять конструкторскую документацию; владение навыками проверки соответствия конструкторской документации нормативным документам; применение навыков конструирования оборудования.

В целом успешное, но не систематическое умение использование умений выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов.

**Продвинутый уровень освоения компетенции:** в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений оформлять конструкторскую документацию; владение навыками проверки соответствия конструкторской документации нормативным документам; применение навыков конструирования оборудования.

В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов.

**Высокий уровень освоения компетенции:** успешное и систематическое использование умений оформлять конструкторскую документацию; владение навыками проверки соответствия конструкторской документации нормативным документам; применение навыков конструирования оборудования.

Сформированное умение выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов.

При достаточном качестве освоения приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на высоком, продвинутом или пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компе тенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
| Промежуточ ная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ОПК-4 | 7 семестр | Уметь:  –     использовать современные информационные технологии для проектирования. | Выполнение заданий на практических занятиях.  Оценки по модулям. | Вопросы к модулям и зачету.  Контроль ные тесты | «зачтено», «не зачтено» |
| ПК-28 | 7 семестр | Уметь:  –  разрабатывать порядок проектирования детали в зависимости от ее сложности, выбирая наиболее оптимальные методы построения отдельных элементов.  –      проектировать отдельные элементы с заданными параметрами и характеристиками. | Выполнение заданий на практических занятиях.  Оценки по модулям. | Вопросы к модулям и зачету.  Контроль ные тесты | «зачтено», «не зачтено» |
| ПК-29 | 7 семестр | Знать:  –      современное программное обеспечение для создания и обработки графических изображений и выполнения инженерных расчетов;  –  методы и способы построения трехмерных объектов и алгоритмов расчета.  Владеть:  –      практическими навыками использования интерфейса современных программ САПР (КОМПАС-3D);  –      практическими навыками построения объектов машиностроительных деталей и их сборок. | Выполнение заданий на практических занятиях.  Оценки по модулям. | Вопросы к модулям и зачету.  Контроль ные тесты | «зачтено», «не зачтено» |
| ПК-30 | 7 семестр | Уметь:  –    находить компромисс между различными требованиями;  Владеть:  – практическими навыками построения трехмерных объектов машиностроительных деталей и их сборок;  –     практическими навыками создания и оформления конструкторской документации (графической и текстовой) в системах САПР (рабочие и сборочные чертежи деталей, спецификации, расчеты, таблицы, пояснительные записки). | Выполнение заданий на практических занятиях.  Оценки по модулям. | Вопросы к модулям и зачету.  Контроль ные тесты | «зачтено», «не зачтено» |

Текущий и промежуточный контроль качества обучения студентов осуществляется в устной и интерактивной формах: задания по разделам на практических занятиях, устный фронтальный опрос.

Критерии оценки для контрольного тестирования:

- контрольное тестирование зачтено, если студент дал правильные ответы на контрольные вопросы от 50% и выше;

- контрольное тестирование не зачтено, если студент дал правильные ответы в промежутке от 0 до 49%.

Критерии оценки для зачета:

- «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине; при этом допускаются непринципиальные ошибки.

- «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на основные и дополнительные вопросы.

***Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.***

Текущий контроль

Модуль 1

1. Что включает в себя лингвистическое обеспечение САПР?

1- языки программирования, терминология; 2 - методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования ; 3- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных; 4- документы, содержащие описания стандартных проектных процедур; 5- программы с не обходимой программной документацией.

2. Что включает в себя методическое обеспечение САПР?

1- документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования; 2 - методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования ; 3- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания; 4- документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов и другие данные; 5- программы с не обходимой программной документацией.

Модуль 2

8. База данных это:

1- структурированная совокупность данных; 2- банк данных; 3- запись; 4- указатель записей; 5- кортеж.

9. Какая система предназначена для компьютерной поддержки конструирования:

1- CAD; 2-CAE; 3-CAM; 4- PDM; 5- CALS

**Вопросы для зачета**

1. Понятие САПР. САПР как объект проектирования
2. Структура и основные принципы построения системы АКД
3. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР
4. Структурная модель САПР. Виды обеспечений САПР
5. Принципы построения САПР
6. Принципы деления САПР
7. Подходы к конструированию
8. Организация процесса проектирования
9. Проект предприятия с точки зрения системного подхода
10. Процесс проектирования с точки зрения системного подхода
11. Иерархические уровни проектирования в системном анализе
12. Особенности и этапы проектирования предприятия с помощью САПР
13. Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
14. Уровни проектирования БД и модели БД.
15. Требования и структура технического обеспечения (ТО)САПР.
16. Типы сетей передачи данных в ТО САПР.
17. Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.
18. Лингвистическое обеспечение САПР.
19. Математическое обеспечение CАПР.
20. Экспертные системы.
21. Экспертиза при проектировании.
22. Этапы жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Информация об изделии по этапам ЖЦ.
23. Определение CALS. Назначение. Направления развития. Цели и стандарты CALS.
24. Требования к САПР и направления развития с точки зрения CALS. Назначение CAD/CAE/CAM систем.
25. Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем.
26. Интеграция в CAD/CAE/CAM системах.
27. Новое в КОМПАС – 3D V15. Пользовательский интерфейс. Общие усовершенствования. Трехмерное моделирование. Новое в КОМПАС – 3D V15. Изменения и новое в библиотеках.
28. Библиотеки Компас- Spring, Компас-Gears, Компас-Shaft.
29. Параметрические возможности графических редакторов.
30. Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
31. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).
32. Построить 3-D модель по эскизу.
33. Построить 3-D модель вала использую библиотеку.
34. Построить 3-D модель использую параметризацию.
35. Построить 3-D модель шнека.
36. С 3-D модели получить рабочий чертеж детали.

**14. Образовательные технологии**

В процессе обучения активно используются периодические издания по профилю подготовки бакалавров, а также видеофильмы, компьютерные программы.

Чтение лекций по данному курсу осуществляется с применением мультимедийных технологий и в интерактивной форме, проведение практических занятий в компьютерных классах ФГБОУ ВО ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием библиотечных ресурсов института, ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

**15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

***(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)***

**Основная литература:**

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.
2. Алексеев Г.В. Возможности интерактивного проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 263 c.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16896>.
3. Компас 3D V15. Руководство пользователя. – Аскон, 2014.- 2488с. Режим доступа: <http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/KOMPAS-3D_Guide.pdf>
4. Азбука КОМПАС 3D V15. -Аскон, 2014.- 492с. Режим доступа: <http://kompas.ru/source/info_materials/kompas_v15/Tut_3D.pdf>
5. http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=605

**Дополнительная литература:**

1. Основы автоматизированного проектирования : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2013. - 304 с.-Экземпляры всего:2
2. Компьютерные технологии и графика : атлас / П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 276 с. : ил. ; 23 см. - Допущено М-вом образования и науки РФ. - ISBN 978-5-94178-281-9. - Экземпляры всего:1
3. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс]: учебник/ В.С. Левицкий, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) http://lib.sstu.ru/books/Ld\_124.pdf
4. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов/ В.М. Дягтярев, В.П. Затыльникова. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) <http://lib.sstu.ru/books/Ld_171.pdf>

**Программное обеспечение**

Институт имеет операционные системы Windows, стандартные офисные программы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Комплект мультимедийных приложений к лекциям.

Пакеты программ при изучении дисциплины:

Компас 3D V15 – система твердотельного проектирования.

**Интернет-ресурсы:**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Сайт компании АСКОН [http://www.ascon.ru](http://www.ascon.ru/)

Форум пользователей ПО АСКОН <http://forum.ascon.ru/>

Сайт научно-технического центра АПМ <http://www.apm.ru/rus/>

Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D <http://kompas.ru/>

*Источники ИОС*

<http://techn.sstu.ru>

**16. Материально-техническое обеспечение**

Кафедра ТОХП располагает мультимедийной аудиторией для проведения лекций. Практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе института (ауд.236а), оснащённом современной компьютерной и оргтехникой, подключённой к локальной сети ЭТИ СГТУ и сети Интернет.

Рабочая учебная программа по дисциплине " Б.1.3.6.1 Основы автоматизированного проектирования” составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и учебного плана по профилю подготовки " Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства "

Авторы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (А.И. Никитин)

Согласовано: зав. библиотекой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (И.В. Дегтярева)