


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

Труднев С.Ю.
« 18 » 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«САПР в инженерных расчетах»

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

профиль

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

(уровень бакалавриата)

Петропавловск-Камчатский
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» и учебного плана подготовки бакалавров, принятого на заседании Ученого Совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 17.03.2021 г., протокол № 7.

Составитель рабочей программы

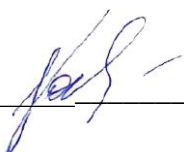
Доцент кафедры ТМО



доц. Е.А. Степанова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» протокол № 6 от «18» 03. 2021 г.

Заведующий кафедрой



к.т.н., доц. А. В. Костенко

«18» 03. 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «САПР в инженерных расчетах» является изучение возможностей современных САПР по автоматизированной разработке чертежей, твердотельному моделированию.

Задачи дисциплины:

- дать необходимые знания по двумерному и трехмерному моделированию в графической системе Auto CAD;
- сформировать навыки выполнения геометрических операций над двумерными и трехмерными моделями.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР;
- возможности современных систем автоматизированного проектирования;
- основные понятия твердотельного моделирования, команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей;

уметь:

- создавать рабочую среду (слои, размерные и текстовые стили) в соответствии с требованиями ЕСКД;
- создавать чертежи деталей и рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу;
- моделировать трехмерные объекты;

владеть:

- навыками установки рабочего пространства, настройки режимов рисования;
- навыками создания, редактирования двумерных объектов в автоматизированной среде проектирования AutoCAD;
- навыками создания твердотельных моделей.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК-2–владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером.

ОПК-3 – знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.

ПК-2– умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером.	Знать: – основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР;	З(ОПК-2)1
		Уметь: – создавать рабочую среду (слои, размерные и текстовые стили) в соответствии с требованиями ЕСКД;	У(ОПК-2)1
		Владеть: – навыками установки рабочего пространства, настройки режимов рисования;	В(ОПК-2)1
ОПК-3	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях.	Знать: – возможности современных систем автоматизированного проектирования;	З(ОПК-3)1 З(ОПК-3)2
		Уметь: – создавать чертежи деталей и рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу;	У(ОПК-3)1 У(ОПК-3)2
		Владеть: – навыками создания, редактирования двухмерных объектов в автоматизированной среде проектирования Auto CAD;	В(ОПК-3)1
ПК-2	Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Знать: – основные понятия твердотельного моделирования, команды 3Dмоделирования, создание 3D-моделей;	З(ПК-2)1
		Уметь: – моделировать трехмерные объекты;	У(ПК-2)1
		Владеть: – навыками создания твердотельных моделей;	В(ПК-2)1

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс дисциплины «САПР в инженерных расчетах» относится к базовой части программы бакалавриата.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «САПР в инженерных расчетах» завершается сдачей экзамена в восьмом семестре.

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: математика, физика, вычислительная техника и информационные технологии, инженерная графика.

При преподавании дисциплины «САПР в инженерных расчетах» учитываются требования непрерывности образования и преемственности знаний при переходе к профилирующим учебным дисциплинам, новейшие достижения науки и техники.

Знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «САПР в инженерных расчетах» используются при изучении дисциплин «Основы проектирования», «Компьютерная графика».

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины

ОФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Тема 1.1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Тема 1.2. САПР AutoCAD	34	14	8	6	-	20	Практикум, экзамен
Раздел 2. 2D моделирование. Тема 2.1. Разработка чертежей в среде AutoCAD.	38	14	6	8	-	24	Практикум, экзамен
Раздел 3. 3D моделирование. Тема 3.1. 3D моделирование. Тема 3.2. Построение тел. Тема 3.3. Редактирование трехмерных объектов.	36	16	8	8	-	20	Практикум, экзамен
Экзамен	36						
Всего	144	44	22	22	-	64	

ЗФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Тема 1.1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Тема 1.2. САПР AutoCAD	42	5	3	2	-	37	Практикум, экзамен
Раздел 2. 2D моделирование. Тема 2.1. Разработка чертежей в среде AutoCAD.	46	6	2	4	-	40	Практикум, экзамен
Раздел 3. 3D моделирование. Тема 3.1. 3D моделирование. Тема 3.2. Построение тел. Тема 3.3. Редактирование трехмерных объектов.	47	7	3	4	-	40	Практикум, экзамен
Экзамен	9						
Всего	144	18	8	10	-	117	

2.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 2	Итого
Лекции	8	6	8	22
Практические занятия	6	8	8	22
Самостоятельная работа	20	24	20	64
Экзамен				36
ИТОГО				144

2.3. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD.

Лекция 1. Тема 1.1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР. Общая характеристика и возможности современных САПР.

Тема 1.2. САПР AutoCAD. Интерфейс, ввод команд и данных, управление экраном. Методы точных построений. Настройка режимов работы пользователя. Выбор оптимального варианта.

Лекция 2. Тема 1.2. САПР AutoCAD. Создание чертежа. Системные переменные. Плоские графические примитивы. Блоки. Создание блока. Вставка блока. Команды оформления чертежа. Штриховка, простановка размеров. Размерные стили.

Лекция 3. Тема 1.2. САПР AutoCAD. Свойства примитивов. Слои. Редактирование чертежей. Получение справок.

Лекция 4. Тема 1.2. САПР AutoCAD. Вычислительные функции. Текстовые стили. Измерение расстояний и углов. Вычисление площади и периметра. Вычисление массовых характеристик областей и тел. Текстовые стили. Однострочный текст. Многострочный текст. Таблицы.

Задания и варианты практических работ представлены в учебном пособии (Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 1. Введение в графическую систему AutoCAD. Пользовательский интерфейс. Команды программы AutoCAD. Основные понятия системы. Настройки рабочих режимов системы. Режимы рисования. Объектная привязка. Создание графических примитивов.

Практическое занятие 2. Команды оформления чертежей.

Практическое занятие 3. Редактирование чертежей.

Практическое занятие 4. Организация информации с помощью слоев. Создание размерных стилей.

СРС по разделу 1 - **20 часов**

Подготовка к практическим занятиям.

Раздел 2. 2D моделирование

Лекция 5. Тема 2.1. Разработка чертежей в среде AutoCAD. Пространство модели и пространство листа. Видовые экраны. Именованные виды. Неперекрывающиеся видовые экраны. Плавающие видовые экраны.

Задания и варианты практических работ представлены в учебном пособии (Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов

по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 5. Выполнения чертежа детали, содержащего сопряжения в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Практическое занятие 6. Выполнения чертежа детали, содержащего сложные разрезы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

СРС по разделу 2 - **24 часов**

Подготовка к практическим занятиям.

Раздел 3. 3D моделирование

Лекция 6. Тема 3.1. 3D моделирование. Рабочее пространство 3D моделирования. Построение каркасных моделей. Построение поверхностей.

Лекция 7. Тема 3.2. Построение тел. Преобразование плоских объектов в тела и поверхности. Политело. Параллелепипед. Клин. Конус. Шар. Цилиндр. Тор. Пирамида. Выдавленное тело. Тело вращения. Тело сдвига. Тело, созданное с помощью сечения. Вытянутое тело. Булевы операции над телами: объединение, вычитание, пересечение.

Лекция 8. Тема 3.3. Редактирование трехмерных объектов. Снятие фасок на гранях, сопряжение граней, копирование ребер, выдавливание граней, перенос граней, удаление граней, поворот граней, создание оболочек.

Задания и варианты практических работ представлены в учебном пособии (Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ).

Практическое занятие 7. Рабочее пространство 3D моделирования. Преобразование плоских объектов в тела и поверхности.

СРС по разделу 3 – **20 часов**

Подготовка к практическим занятиям.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методические пособия:

1. Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах: Методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

2. Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Базовые подходы к автоматизированному проектированию.
2. Понятие системы автоматизированного проектирования.
3. Определение САПР.
4. Классификация систем автоматизированного проектирования.
5. Требования к САПР машиностроительного профиля.
6. Современные САД-системы, их возможности при проектировании оборудования для нефте-газодобычи.
7. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.
8. САПР, используемые в машиностроении. Обзор систем, возможности.
9. Перспективы и направления развития.
10. Система AutoCAD. Возможности системы, интерфейс.
11. Ввод команд и данных, управление экраном в AutoCAD.
12. Методы точных построений.
13. Настройка режимов работы пользователя.
14. Плоские графические примитивы в AutoCAD.
15. Блоки.
16. Команды оформления чертежа. Штриховка, простановка размеров.
17. Свойства примитивов.
18. Редактирование чертежей в AutoCAD.
19. Слои.
20. Вычислительные функции: измерение расстояний и углов.
21. Вычислительные функции: вычисление площади и периметра.
22. Вычисление массовых характеристик областей и тел.
23. Текстовые стили. Однострочный текст. Многострочный текст.
24. Таблицы.
25. Пространство модели и пространство листа.
26. Видовые экраны. Неперекрывающиеся видовые экраны. Плавающие видовые экраны.
27. Именованные виды.
28. Типы моделей трехмерных объектов.
29. Ввод трехмерных координат.
30. Создание поверхностей с использованием высоты и уровня.
31. Просмотр трехмерных объектов.
32. Типовые направления проектирования.

33. Преобразование плоских объектов в тела и поверхности.
34. Политело. Параллелепипед. Клин. Конус. Шар. Цилиндр. Тор. Пирамид
35. Выдавленное тело. Тело вращения. Тело сдвига.
36. Тело, созданное с помощью сечения. Вытянутое тело.
37. Булевы операции над телами: объединение, вычитание, пересечение.
38. Редактирование трехмерных объектов: снятие фасок на гранях, сопряжение граней, копирование ребер, выдавливание граней.
39. Редактирование трехмерных объектов: перенос граней, удаление граней, поворот граней, создание оболочек.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература:

1. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование Соколова Т.Ю., ДМК Пресс, 2016, 756 с.
2. Компьютерная графика: Учебник/ М.Н. Петров, В.П. Молочков:/ Петров М.Н.- 2-е изд.- СПб: Питер, 2004. -811с

5.2. Дополнительная литература:

3. Автоматизация инженерно-графических работ: AutoCAD 2000, Компас-график 5.5, MiniCAD 5.1:/ Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин.- СПб: Питер, 2001.-256с.
4. Инженерная 3D-компьютерная графика. Учебник и практикум для академического бакалавриата (Хейфец А.Л.)

5.3. Методические указания

1. Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах: Методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.
2. Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах. Учебное пособие к практическим занятиям для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождения аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопро-

сов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

7.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- электронная тренинг-система;

7.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- программа Auto CAD;
- пакет Microsoft Office;

7.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и аттестации используется аудитория 3-313 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест, 12 компьютерными столами, 6 персональными компьютерами с установленной программой Auto CAD;
- для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы № 3-302, оборудованным 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «САПР в инженерных расчетах» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО _____

«__» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО