


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.
«01» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«САПР в инженерных расчетах»

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

профиль

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»
(уровень бакалавриата)

Петропавловск-Камчатский
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



доц. Е.А. Степанова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» протокол № 3 от «23» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«23» ноября 2021 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «САПР в инженерных расчетах» является изучение основных функциональных возможностей современных графических систем по твердотельному моделированию, автоматизированному созданию изображений твердотельной модели, созданию презентационных материалов.

Задачи дисциплины:

- овладение методами работы по трехмерному моделированию в графической системе AutoCAD;

- умение выполнять геометрические операции над моделями;
- получение комплексного представления о современных методах машинного проектирования;

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- методы работы по трехмерному моделированию;
- термины, параметры, определения, относящиеся к свойствам и процессам моделирования поверхности;

- виды геометрических моделей и их свойства;

уметь:

- создавать твердотельные модели деталей, сборочных узлов;
- выполнять тонированные изображения детали;
- выполнять автоматизированное создание изображений твердотельной модели;

приобрести навыки:

- выполнения трехмерных моделей в графической системе AutoCAD;
- создания презентационных материалов.
- создания чертежей деталей на основе 3D-моделей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции:

ОПК-13 – способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

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	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-13	Способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.	ИД-1 _{ОПК-13} : Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.	Знать: - методы работы по трехмерному моделированию; - термины, параметры, определения, относящиеся к свойствам и процессам моделирования поверхности	З(ОПК-13)1 З(ОПК-13)2
		ИД-2 _{ОПК-13} : Умеет выполнять расчеты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.	Уметь: – моделировать трехмерные объекты; создавать твердотельные модели деталей, сборочных узлов; - выполнять тонированные изображения детали; - выполнять автоматизированное создание изображений твердотельной модели	У(ОПК-13)1 У(ОПК-13)2 У(ОПК-13)3
		ИД-3 _{ОПК-13} : Владеет навыками применять стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.	Владеть: - навыками выполнения трехмерных моделей в графической системе AutoCAD; - навыками создания презентационных материалов. - навыками создания чертежей деталей на основе 3D-моделей	В(ОПК-13)1 В(ОПК-13)2 В(ОПК-13)3

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «САПР в инженерных расчетах» - обязательная дисциплина в структуре образовательной программы.

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

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: вычислительная техника и информационные технологии, инженерная графика, компьютерная 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», важны для выполнения курсовых и выпускной квалификационной работ.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

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. Трехмерное моделирование	59	19	5	14	-	40	
Тема 1.1. Рабочее пространство 3D моделирования	9	3	1	2	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.2. Типы моделей трехмерных объектов	9	3	1	2	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.3. Просмотр трехмерных объектов. Типовые направления проецирования	11	5	1	4	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.4. Ввод трехмерных координат	9	3	1	2	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.5. Твёрдотельное моделирование	21	5	1	4	-	16	Практикум, зачет с оценкой
Раздел 2. Визуализация трехмерных объектов	23	13	3	10	-	10	
Тема 2.1. Визуальные стили	6	3	1	2	-	3	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.2. Назначение материалов и текстур	6	3	1	2	-	3	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.3. Установка камер и источников света	5	3	1	2	-	2	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.4. Визуализация	6	4		4	-	2	Практикум, зачет с оценкой
Раздел 3. Автоматизированное создание изображений твердотельной модели	26	12	3	9	-	14	
Тема 3.1. Пространство модели и пространство листа.	7	3	1	2	-	4	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.2. Видовые экраны	9	3	1	2	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.3. Комплексный чертеж детали	7	5	1	4	-	2	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.4. Вычисление площади, характеристик массы	3	1		1	-	2	Практикум, зачет с оценкой
Зачет с оценкой							Зачет с оценкой
Всего	108	44	11	33	-	64	

Заочная форма обучения

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. Трехмерное моделирование	57	7	1	6	-	50	
Тема 1.1. Рабочее пространство 3D моделирования	10	-	-	-	-	10	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.2. Типы моделей трехмерных объектов	10	-	-	-	-	10	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.3. Просмотр трехмерных объектов. Типовые направления проецирования	10	-	-	-	-	10	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.4. Ввод трехмерных координат	10	-	-	-	-	10	Практикум, зачет с оценкой
Тема 1.5. Твердотельное моделирование	17	7	1	6	-	10	Практикум, зачет с оценкой
Раздел 2. Визуализация трехмерных объектов	19	4	2	2	-	15	
Тема 2.1. Визуальные стили	4	-	-	-	-	4	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.2. Назначение материалов и текстур	5,5	1,5	1	0,5	-	4	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.3. Установка камер и источников света	6	2	1	1	-	4	Практикум, зачет с оценкой
Тема 2.4. Визуализация	3,5	0,5	-	0,5	-	3	Практикум, зачет с оценкой
Раздел 3. Автоматизированное создание изображений твердотельной модели	28	3	1	2	-	25	
Тема 3.1. Пространство модели и пространство листа.	6	-	-	-	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.2. Видовые экраны	7	0,5	0,5	-	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.3. Комплексный чертеж детали	10	0,5	0,5	2	-	7	Практикум, зачет с оценкой
Тема 3.4. Вычисление площади, характеристик массы	6	-	-	-	-	6	Практикум, зачет с оценкой
Зачет с оценкой	4						Зачет с оценкой
Всего	108	14	4	10	-	90	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Трехмерное моделирование

Тема 1.1. Рабочее пространство 3D моделирования.

Тема 1.2. Типы моделей трехмерных объектов.

Тема 1.3. Просмотр трехмерных объектов. Типовые направления проецирования.

Тема 1.4. Ввод трехмерных координат.

Тема 1.5. Твердотельное моделирование.

Практическое занятие 1. Составные тела.

Практическое занятие 2. Создание твердотельной модели с резьбой.

Практическое занятие 3. Создание твердотельных моделей

Раздел 2. Визуализация трехмерных объектов

Тема 2.1. Визуальные стили.

Тема 2.2. Назначение материалов и текстур.

Тема 2.3. Установка камер и источников света.

Тема 2.4. Визуализация.

Практическое занятие 4. Создание источников света и теней. Подключение материалов с помощью палитры инструментов. Визуализация модели.

Практическое занятие 5. Создание твердотельной модели сборочной единицы.

Раздел 3. Автоматизированное создание изображений твердотельной модели

Тема 3.1. Пространство модели и пространство листа. Тема 3.2. Видовые экраны.

Тема 3.3. Комплексный чертеж детали Тема 3.4. Вычисление площади, характеристик массы.

Практическое занятие 6. Компоновка в пространстве листа чертежа трехмерной модели с помощью программ на AutoLISP.

Практическое занятие 7. Автоматизированное создание изображений твердотельной модели.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 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. Конспект лекций 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. Практикум для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения 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 (зачет с оценкой)

1. Понятие системы автоматизированного проектирования.
2. Вычислительные функции: измерение расстояний и углов, вычисление площади и периметра.
3. Вычисление массовых характеристик областей и тел.
4. Пространство модели и пространство листа.
5. Видовые экраны. Плавающие видовые экраны.
6. Типы моделей трехмерных объектов.
7. Системы координат и плоскости построений.
8. Задание пользовательской системы координат.
9. Ввод трехмерных координат.
10. Создание поверхностей с использованием высоты и уровня.
11. Просмотр трехмерных объектов.
12. Типовые направления проецирования.
13. Преобразование плоских объектов в тела и поверхности.
14. Политело. Параллелепипед. Клин. Конус.
15. Шар. Цилиндр. Тор. Пирамида.
16. Выдавленное тело.
17. Тело вращения.
18. Тело сдвига.
19. Тело, созданное с помощью сечения.
20. Вытянутое тело.
21. Булевы (логические) операции над телами: объединение, вычитание, пересечение.
22. Редактирование трехмерных объектов: снятие фасок на гранях, сопряжение граней, копирование ребер, выдавливание граней.
23. Редактирование трехмерных объектов: перенос граней, удаление граней, поворот граней, создание оболочек.
24. Визуализация трехмерных объектов. Удаление невидимых линий.
25. Каркасный и теневой режимы.
26. Тонирование объектов.
27. Источники света. Определение и редактирование материалов.
28. Комплексный чертеж детали по трехмерной модели.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование Соколова Т.Ю., ДМК Пресс, 2016, 756 с.

7.2. Дополнительная литература:

2. Автоматизация инженерно-графических работ: AutoCAD 2000, Компас-график 5.5, MiniCAD 5.1:/ Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин.- СПб: Питер, 2001.-256с.

3. Инженерная 3D-компьютерная графика. Учебник и практикум для академического бакалавриата (Хейфец А.Л.)

7.3. Методические указания

1. Степанова Е.А. САПР в инженерных расчетах: Конспект лекций 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. Практикум для студентов по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

8. 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>

9. 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 (зачет с оценкой).

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 вопросов, 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).

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

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

11.2 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;

11.3 Перечень информационно-справочных систем

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

12. 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 и 5 ноутбуков 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).