МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 «Основы систем автоматизированного проектирования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.В.ДВ.01.02 «Основы систем автоматизированного проектирования»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	М.Ю Деревянов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	М.Ю. Лившиц, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.Э. Плешивцева, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать основы системного подхода	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
		УК-1.2 Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
		УК-1.3 Владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-1	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Введение в информационные технологии; Математика; Социология и право; Уравнения математической физики; Учебная практика: проектная практика; Физика	Практико-ориентированный проект; Специализированные программные средства для исследования теплоэнергетических объектов в системах управления; Экология	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	58	58
написание рефератов	13	13
подготовка к зачету	9	9
подготовка к лабораторным работам	24	24
составление конспектов	12	12
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Системы автоматизированного проектирования.	8	16	0	28	52
2	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	8	16	0	30	54
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	32	0	58	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				

1	Системы автоматизированного проектирования.	Введение. Основы проектирования. Задачи и виды САПР.	Введение. Предмет «Основы систем автоматизированного проектирования», его задачи и место в подготовке бакалавров. Способы проектирования. Аспекты и иерархические уровни проектирования. Процесс проектирования.	2
2	Системы автоматизированного проектирования.	Процесс внедрения систем автоматизированного проектирования.	Усложнение современных изделий и процессов их проектирования и изготовления. Современные требования к надежности и качеству продукции. Сокращение сроков подготовки производства. Снижение трудоемкости и стоимости инженерных работ. Конкурентоспособность продукции. Этапы внедрения систем автоматизированного проектирования	2
3	Системы автоматизированного проектирования.	Принципы построения и структура САПР. Классификация САПР.	Состав САПР. Основные принципы построения САПР. Стадии создания САПР. Методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения.	2
4	Системы автоматизированного проектирования.	2D CAD-системы. 3D CAD-системы.	Преимущества использования электронных чертежей перед бумажной технологией. AutoCAD (особенности, возможности, чертежные инструменты, иерархия объектов). Специализированные модули AutoCAD (описание, сферы использования). Клоны и аналоги AutoCAD. Возможности 3D проектирования. Преимущества перед 2D черчением. 3D CAD-системы (использование 3D технологий в САПР, примеры 3D CAD-систем, CATIA, 3D MCAD). Модули 3D MCAD (редактор геометрии деталей, редактор сборок, генератор чертежей).	2
5	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	CAE-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.	Инженерные расчеты. Инженерный анализ. Метод конечных элементов. Использование численных методов в CAE-системах. Отрасли использования указанных инженерных расчетов и соответствующих им CAE-систем.	2
6	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	CAM-системы. Средства планирования технологических процессов. CAPP-технологическая подготовка.	ЧПУ (особенности, возможности, примеры). CAM-системы. Виды обработки в практике ЧПУ. Цели и задачи использования CAPP-систем. Подходы к автоматизированной технологической подготовке (модификационный, генеративный). Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства).	2

7	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.	PDM-системы (цели, задачи, функции, данные). Электронное хранилище документов. Структуризация проекта, классификация документов, классификаторы. Разграничение доступа. Интеграция CAD-систем посредством PDM. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы. Публикация чертежей (фор-маты, безопасность). Публикация трехмерных проектов (форматы, инструменты публикации проектных данных, особенности). Интерактивные руководства. Использование PDM-систем при подготовке интерактивных руководств.	2
8	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация.	PDM-системы (цели, задачи, функции, данные). Электронное хранилище документов. Структуризация проекта, классификация документов, классификаторы. Разграничение доступа. Интеграция CAD-систем посредством PDM. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы. Публикация чертежей (фор-маты, безопасность). Публикация трехмерных проектов (форматы, инструменты публикации проектных данных, особенности). Интерактивные руководства. Использование PDM-систем при подготовке интерактивных руководств.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				

1	Системы автоматизированного проектирования.	Вводное лабораторное занятие: знакомство со справочными системами и информационными ресурсами «КОМПАС».	Знакомство с интерфейсом САПР «КОМПАС». Основной функционал САПР «КОМПАС». Библиотеки и справочники САПР «КОМПАС».	2
2	Системы автоматизированного проектирования.	Вводное лабораторное занятие: знакомство со справочными системами и информационными ресурсами «КОМПАС».	Знакомство с интерфейсом САПР «КОМПАС». Основной функционал САПР «КОМПАС». Библиотеки и справочники САПР «КОМПАС».	2
3	Системы автоматизированного проектирования.	Построение 2D моделей в системе «КОМПАС».	Система параметрического автоматизированного проектирования и твердотельного моделирования. Построение параметрического чертежа. Нанесение размеров.	2
4	Системы автоматизированного проектирования.	Построение 2D моделей в системе «КОМПАС».	Система параметрического автоматизированного проектирования и твердотельного моделирования. Построение параметрического чертежа. Нанесение размеров.	2
5	Системы автоматизированного проектирования.	Построение 3D моделей в системе «КОМПАС».	Основы трехмерного моделирования. Построение простейшей 3D модели. Нанесение размеров на разрезе модели.	2
6	Системы автоматизированного проектирования.	Построение 3D моделей в системе «КОМПАС».	Основы трехмерного моделирования. Построение простейшей 3D модели. Нанесение размеров на разрезе модели.	2
7	Системы автоматизированного проектирования.	Трехмерное твердотельное моделирование в системе «КОМПАС».	Построение твердотельной модели. Создание документа «Чертеж». Построение трех плоских видов построенной трехмерной модели. Выполнение разреза детали и нанесение необходимых размеров.	2
8	Системы автоматизированного проектирования.	Трехмерное твердотельное моделирование в системе «КОМПАС».	Построение твердотельной модели. Создание документа «Чертеж». Построение трех плоских видов построенной трехмерной модели. Выполнение разреза детали и нанесение необходимых размеров.	2
9	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Построение 3D моделей в системе ANSYS	Знакомство с интерфейсом системы ANSYS. Построение модели. Наложение сетки для проведения расчета.	2
10	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Построение 3D моделей в системе ANSYS.	Знакомство с интерфейсом системы ANSYS. Построение модели. Наложение сетки для проведения расчета.	2
11	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Выполнение типового расчета в системе ANSYS	Предварительное решение для анализа. Определение типа анализа. Подготовка модели к расчету. Расчет. Анализ полученных результатов расчета.	2

12	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Выполнение типового расчета в системе ANSYS	Предварительное решение для анализа. Определение типа анализа. Подготовка модели к расчету. Расчет. Анализ полученных результатов расчета.	2
13	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Управление жизненным циклом электронного документооборота в PDM-системе	Средства PDM ЛОЦМАН, предназначенные для управления жизненным циклом электронного документооборота. Создание версии документов. Процесс редактирования документов непосредственно в PDM-системе ЛОЦМАН и через внешние приложения.	2
14	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Управление жизненным циклом электронного документооборота в PDM-системе	Средства PDM ЛОЦМАН, предназначенные для управления жизненным циклом электронного документооборота. Создание версии документов. Процесс редактирования документов непосредственно в PDM-системе ЛОЦМАН и через внешние приложения.	2
15	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Разработка технологических маршрутов в PDM-системе	Понятие технологического маршрута. Основные методы проектирования технологических маршрутов. Методология проектирования технологических маршрутов в PDM-системе. Формирование технологической документации.	2
16	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Разработка технологических маршрутов в PDM-системе	Понятие технологического маршрута. Основные методы проектирования технологических маршрутов. Методология проектирования технологических маршрутов в PDM-системе. Формирование технологической документации.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Системы автоматизированного проектирования.	Подготовка к лабораторным работам	Изучение методических рекомендаций. Повторение теоретического материала. Подготовка письменного отчета по выполненным лабораторным работам.	9

Системы автоматизированного проектирования.	Составление конспектов лекций.	Формирование структурированного теоретического материала. Использование дополнительных источников по темам лекций.	6
Системы автоматизированного проектирования.	Подготовка и защита рефератов по заданным темам.	Подготовка реферата, презентации к реферату и доклада.	13
Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Подготовка к лабораторным работам	Изучение методических рекомендаций. Повторение теоретического материала. Подготовка письменного отчета по выполненным лабораторным работам.	15
Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Составление конспектов лекций.	Формирование структурированного теоретического материала. Использование дополнительных источников по темам лекций.	6
Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	Подготовка к зачету	Повторение теоретического материала. Защита отчетов по выполненным лабораторным работам.	9
		Итого за семестр:	**58**
		Итого:	**58**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Римский, Г.В. Теория систем автоматизированного проектирования : Интеллектуальные САПР на базе вычислит.комплексов и сетей / Под ред.П.М.Чеголина.- Минск, Навука і тэхника, 1994.- 631 с.	Книжный фонд
2	Римский, Г.В. Теория систем автоматизированного проектирования : Интеллектуальные САПР на базе вычислит.комплексов и сетей / Под ред.П.М.Чеголина.- Минск, Навука і тэхника, 1994.- 631 с.	Книжный фонд
3	Римский, Г.В. Теория систем автоматизированного проектирования : Интеллектуальные САПР на базе вычислит.комплексов и сетей / Под ред.П.М.Чеголина.- Минск, Навука і тэхника, 1994.- 631 с.	Книжный фонд
4	Хазанович, Э.С. Основы проектирования автоматизированных систем управления производством / Э. С. Хазанович.- М., Машиностроение, 1970.- 160 с.	Книжный фонд
5	Хазанович, Э.С. Основы проектирования автоматизированных систем управления производством / Э. С. Хазанович.- М., Машиностроение, 1970.- 160 с.	Книжный фонд
6	Хазанович, Э.С. Основы проектирования автоматизированных систем управления производством / Э. С. Хазанович.- М., Машиностроение, 1970.- 160 с.	Книжный фонд

7	Черепашков, А.А. Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Черепашков; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- Самара, 2015.- 134 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1513	Электронный ресурс
8	Черепашков, А.А. Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Черепашков; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- Самара, 2015.- 134 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1513	Электронный ресурс
9	Черепашков, А.А. Компьютерные технологии. Создание, внедрение и интеграция промышленных автоматизированных систем в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Черепашков; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- Самара, 2015.- 134 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1513	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
10	Берлинер, Э.М. САПР технолога машиностроителя : учеб. / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов.- М, Форум, 2017М., Инфра-М.- 325 с.	Книжный фонд
11	Берлинер, Э.М. САПР технолога машиностроителя : учеб. / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов.- М, Форум, 2017М., Инфра-М.- 325 с.	Книжный фонд
12	Берлинер, Э.М. САПР технолога машиностроителя : учеб. / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов.- М, Форум, 2017М., Инфра-М.- 325 с.	Книжный фонд
13	Куцер, В.М. Основы систем автоматизированного проектирования : Учеб.-метод. пособие для студентов спеец. 12.02- "Металлорежущие станки и инструменты" / Белорус. гос. политехн. акад. Каф. " Металлорежущие станки и инструменты".- Минск, 1994.- 111 с.	Книжный фонд
14	Куцер, В.М. Основы систем автоматизированного проектирования : Учеб.-метод. пособие для студентов спеец. 12.02- "Металлорежущие станки и инструменты" / Белорус. гос. политехн. акад. Каф. " Металлорежущие станки и инструменты".- Минск, 1994.- 111 с.	Книжный фонд
15	Куцер, В.М. Основы систем автоматизированного проектирования : Учеб.-метод. пособие для студентов спеец. 12.02- "Металлорежущие станки и инструменты" / Белорус. гос. политехн. акад. Каф. " Металлорежущие станки и инструменты".- Минск, 1994.- 111 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	PDM-система ЛОЦМАН	АСКОН (Отечественный)	Лицензионное
2	Система автоматизированного проектирования "КОМПАС"	АСКОН (Отечественный)	Лицензионное

3	Система конечно-элементного анализа ANSYS	CADFEM CIS (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ANSYS	http://cae-expert.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

- ауд. 49 (корп. 6), оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы, средства подготовки мультимедийных презентации), пакетами ПО специального назначения (VisSim), а также 12 компьютерами в следующей конфигурации: CPU Intel(R) Celeron(R) D326 @2.53GHz Socket 775 LGA Motherboard Model Intel D915GEV;

- ауд. 48 (корп. 6) ИВЦ ТЭФ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы), пакетами ПО специального назначения (MathCAD, Matlab), компьютерами, с выходом в сеть Интернет: персональный компьютер Cel DC 1200/ ASUSP5KVM/ 512/ HDD80Gb/ Inwin Black монитор LG 1753, б/у, 2008 г – 15 шт.; персональный компьютер Dell Precision T1500 IntelCore i5-750 2.66Ghz/4GB/500Gb,256 Mb Quadro NVIDIA NVS 295 монитор Acer G245HQ, 23,6", 2010 г. -4 шт.; персональный компьютер Dell Precision T1500 IntelCore i5-750 2.66Ghz/4GB/500Gb,256 Mb Quadro NVIDIA NVS 295 монитор Samsung SyncMaster EX 2220, 21,5", 2010 г. -2 шт.; персональный компьютер Dell Precision T1500 21 IntelCore i5-750 2.66Ghz/4GB/500Gb,256 Mb Quadro NVIDIA NVS 295 монитор Samsung SyncMaster EX 2230, 22", 2010 г. – 2 шт.; персональный компьютер Dell Precision T1500 IntelCore i5-750 2.66Ghz/4GB/500Gb,256 Mb Quadro NVIDIA NVS 295, монитор Acer V203H, 20", 2010 г. – 2 шт.; мультимедийный проектор CASIO XJ-A140V, 2011г; мультимедийный проектор NEC VT45, , 2002 г.; мультимедийный проектор Hitachi CP-L850W/E, б/у, 1998 г.; МФУ HP LaserJet Pro 400 MFP M425dn, 2012 г.; принтер HP LaserJet P1006 – монохромный лазерный, A4, б/у, 2008 г.; принтер HP LaserJet P2055d – монохромный лазерный, A4, б/у, 2010 г.; точка доступа для беспроводного интернета D-Link DWL-3200AP с беспроводным адаптером D-Link DWA-125, 2010 г.; коммутатор DES-1050G, 32-х портовый, 2010 г.; комплект сетевого оборудования на 25 ПК и 1 ноутбук, 2008-2012 г.; сплит-системы McQuay MWM020G/MLC020C, 2011 г.; источник бесперебойного питания IpponBackVerso 600 lite version, 2012 г.; колонки активные DIALOG W-203, 2012 г.; экран на треноге Da-Lite Versatol 152*152, белый, матовый, 2013 г.; пульт дистанционного управления Logitech Wireless Presenter R400 USB (910-001357), 2013 г., оборудованный учебной мебелью: доска, компьютерные столы и стулья для обучающихся и преподавателя.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий,

требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Основы систем автоматизированного проектирования»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.02 «Основы систем автоматизированного проектирования»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знать основы системного подхода	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
		УК-1.2 Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
		УК-1.3 Владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач	Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Системы автоматизированного проектирования.				
УК-1.1 Знать основы системного подхода	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	тест	Да	Нет
		Отчеты по лабораторным работам, реферат, вопросы к зачету	Да	Да

УК-1.2 Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчеты по лабораторным работам, реферат, вопросы к зачету	Да	Да
УК-1.3 Владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Отчеты по лабораторным работам, реферат, вопросы к зачету	Да	Да
Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия				
УК-1.1 Знать основы системного подхода	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	Отчеты по лабораторным работам, реферат, вопросы к зачету	Да	Да
		тест	Да	Нет
УК-1.2 Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Отчеты по лабораторным работам, реферат, вопросы к зачету	Да	Да
УК-1.3 Владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Отчеты по лабораторным работам, реферат	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация студента по дисциплине производится лектором в устанавливаемые учебным управлением сроки два раза в одном семестре. Учитываются посещения студентом лекций и результаты его работы на лабораторных занятиях, а также выполнение студентов самостоятельной работы. Вид оценки при проведении текущей аттестации студента – зачет или незачет.

Вопросы для самоконтроля при подготовке к лабораторным занятиям и самостоятельного изучения тем курса:

1. Базовые подходы к автоматизированному проектированию.
2. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР.
3. Классификация систем автоматизированного проектирования.
4. Требования к САПР машиностроительного профиля.
5. Современные CAD-системы, их возможности при проектировании оборудования.
6. Использование систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования.
7. САПР, используемые в машиностроении. Обзор систем, возможности.
8. Перспективы и направления развития.
9. Система КОМПАС. Возможности системы, интерфейс.
10. Обмен данными между системами САПР.
11. Система КОМПАС. Параметрические возможности. Библиотеки элементов.
12. Создание и оформление чертежей в КОМПАС.
13. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.
14. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Виды анализа конструкций.
15. Обзор основных CAE-систем. Возможности CAE-систем в проектировании.
16. Проектирование жизненного цикла изделия и вопросы ресурсоэффективности, решаемые с использованием САПР.
17. Система PDM. Интерфейс, функционал, возможности.
18. Построение «скелетона» изделия в системе PDM.
19. Управление данными в системе PDM.
20. Интеграция систем автоматизированного проектирования.

Вопросы и темы лекционного курса для самостоятельного изучения и конспектирования

Перечень вопросов и тем лекционного курса для самостоятельного изучения и конспектирования представлен в табл.9 рабочей программы.

Конспекты студентами оформляются в рукописном виде в лекционных тетрадях с использованием основной и дополнительной учебно-методической литературы, указанной в таблице 10 рабочей программы.

Темы рефератов

1. Технология восходящего проектирования.
2. Технология нисходящего проектирования.
3. САПР SolidWorks.
4. САПР NX Siemens.
5. САПР AutoCAD
6. САПР T-FLEX
7. САПР PTC Creo
8. САПР CATIA
9. CAE – система LVMFlow
10. CAE – система APM WinMachine
11. CAE – система ANSYS
12. PDM-система windchill
13. PDM-система SmarTeam
14. PDM-система ЛОЦМАН
15. Единое информационное пространство предприятия.

Отчет по выполненным лабораторным работам должен содержать:

1. Титульный лист
2. Цель работы и вариант.
3. Результаты выполнения лабораторной работы.
4. Ответы на контрольные вопросы.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится в письменной форме.

Перечень вопросов к зачету:

1. Структура процесса проектирования.
2. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
3. Этапы проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования.
4. Принципы построения и структура САПР.
5. Цели создания и назначение САПР.
6. Классификация САПР.
7. Состав и структура САПР: подсистемы по назначению (проектирующие и обслуживающие); проектирующие системы в зависимости от объекта проектирования (объектные, инвариантные).
8. Компоненты подсистем САПР (методическое, лингвистическое, математическое, программное, техническое, информационное, организационное виды обеспечения).
9. Задачи, решаемые техническими средствами в САПР.
10. Инженерный анализ: цель, средства, результаты.
11. Метод конечных элементов.
12. Станки с ЧПУ (особенности, возможности, примеры)
13. Подходы к автоматизированной технологической подготовке
14. Цифровое производство (задачи, моделирование с использованием цифровой модели производственного цикла, модули систем цифрового производства).
15. Электронное хранилище документов
16. Принципы управления инженерными данными.
17. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями предприятия. Внутренняя почтовая система.
18. Управление нормативно-справочной информацией
19. ERP-системы
20. Интерактивные руководства. Использование PDM-систем при подготовке интерактивных руководств

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Основы систем автоматизированного проектирования»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-6 Способен проектировать и эксплуатировать автоматические системы управления теплоэнергетическим оборудованием				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.** В состав автоматической системы управления входят: а) датчик, б) вторичный прибор, в) преобразователь, г) регулятор или контроллер.	а) в) г)	Системы автоматизированного проектирования	5
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** В графическом условном обозначении прибора по ГОСТ 21.208-2013 под чертой указывают а) позиционное обозначение, б) измеряемую величину, в) функциональные признаки прибора, г) операции, выполняемые преобразователем сигнала.	а)	Системы автоматизированного проектирования	5

3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.** В создании раздела проекта «Автоматизация технологических процессов» принимают участие а) заказчик, б) специализированная проектная организация, в) монтажная организация, генеральный проектировщик.	а) б) г)	Системы автоматизированного проектирования	5
4.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Для управления промышленными объектами со сложной структурой, части, которой расположены на значительном расстоянии друг от друга применяется а) одноуровневое централизованное управление б) одноуровневое децентрализованное управление в) многоуровневое иерархическое управление структурное управление с распределенными параметрам	г)	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия.	5
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.** Аварийная сигнализация извещает а) о внезапном отключении какого-либо оборудования; б) о больших, но еще допустимых отклонениях параметров процесса от заданных; в) о недопустимых отклонениях параметров процесса от регламентных; передает команды из одного помещения в другое и контролирует их принятие.	а) в)	Автоматизация проектирования жизненного цикла изделия	5

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 1, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 4

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Конспекты тем лекционного курса, выделенных на самостоятельное изучение.	Один раз в семестр во внеаудиторное время, письменно.	Экспертный	Зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя.
2.	Отчеты по лабораторным работам 1-8.	Систематически, на лабораторных занятиях, устно.	Экспертный	Зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя.
3.	Реферат	Один раз в семестр во внеаудиторное время, письменно, устно.	Экспертный	Зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя.
4.	Зачет	По окончании семестра, письменно (в сессию).	Экспертный	Зачет/незачет	Экзаменационная ведомость, зачетные книжки, учебные карточки, портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенций ОПОП.

Форма оценки знаний: «зачет», «незачет». Отчеты по лабораторным работам и конспектам оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины