

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «СДМ и гидравлических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДЪЕМНО-
ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ»**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Брянских Татьяна
Борисовна
Дата подписания: 22.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 23.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.5
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-5.5	Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач, расчёте, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов. Владеет навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в сфере профессиональной деятельности	Знать основы работы в программах, предназначенных для решения инженерных задач Уметь рассчитывать, моделировать и проектировать технические объекты и процессы Владеть навыками применения электронных ресурсов при проектировании изделий, выборе материалов и их обработки
ОПК-7.2	Знает информационные процессы и системы. Использует информационное моделирование при решении инженерных задач, расчёте, и проектировании технических объектов и технологических процессов. Владеет навыками применения современных информационных технологий для достижения требуемого результата в сфере профессиональной деятельности	Знать основы проектирования технических объектов; виды механизмов, основные методы сбора и анализа информации Уметь использовать современные средства компьютерной графики; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; пользоваться современными средствами информационных технологий; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

		Владеть навыками разработки и оформления сборочного чертежа изделия; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Машины и оборудование непрерывного транспорта», «Машины для земляных работ», «Основы дорожного строительства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	8	2	6
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в системы автоматизированного проектирования	1	2					1	34	
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Методология систем автоматизированного проектирования	2	2	2, 3	4			1, 2, 3, 4, 5	19	Отчет по лабораторной работе
3	Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования	3	2					1, 2, 3, 4, 5	21	Отчет по лабораторной работе
4	Основы метода конечных элементов	4	2	4, 5	4			1, 2, 3, 4, 5	19	Отчет по лабораторной работе
5	Основы теории оптимизации							2, 3, 4, 5	20	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		8				88	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в системы автоматизированного проектирования	История формирования систем автоматизированного проектирования как отдельной дисциплины. Связь с развитием средств вычислительной техники

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Методология систем автоматизированного проектирования	Основные понятия и определения: «Система», «элемент», «подсистема», «проектирование», «анализ», «синтез». Принцип блочности. Принцип иерархичности. Восходящее и нисходящее проектирование. Типовая последовательность проектных процедур. Параметрический синтез.

		Структурный синтез.
3	Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования	Структура математического обеспечения. Лингвистическое обеспечение. Алгоритмизация расчетов. Технический объект в математических моделях. Типы параметров технического объекта. Экспериментальные математические модели. Основы теории многофакторного активного эксперимента. Использование при проектировании автомобиля и трактора. Примеры.
4	Основы метода конечных элементов	Основы метода конечных элементов. Основная идея МКЭ. История метода. Типы задач, решаемых с помощью МКЭ. Основные этапы МКЭ. Выделение конечных элементов. Функционал в МКЭ. Граничные условия. Типы граничных условий. Минимизация функционала. Построение матрицы жесткости. Анализ результатов решения. Пакеты прикладных программ по методам конечных элементов.
5	Основы теории оптимизации	Основы теории оптимизации. Понятие параметрической оптимизации. Цель постановки задачи. Типы задач. Примеры. Управляемые и стационарные параметры при оптимизации. Требования к ним. Нормирование параметров. Методы оптимизации. Классификация. Алгоритмы методов одномерной оптимизации. Метод дихотомии. Интерполяционные методы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
2	Построение экспериментальной математической модели внешней характеристики двигателя внутреннего сгорания. Выдача задания. Определение массива исходных данных. Расчетная аппроксимация полиномом второй степени	2
3	Решение задач по построению экспериментальных математических моделей 4 на основе теории многофакторного активного эксперимента	2
4	Создание конечно-элементной модели детали. Наложение условий закрепления (связей) и нагрузки	2
5	Анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) стержневой конструкции (вала КПП, торсиона и т.п.) методом конечных элементов.	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	3
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
4	Подготовка к экзамену	10
5	Проработка разделов теоретического материала	48

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Ляшков А.А.

Компьютерная графика: Практикум / А.А. Ляшков, Притыкин Ф. Н., Леонова Л. М., Стриго С. М. – Омск: изд-во ОмГТУ, 2007.–114 с.

3D-моделирование и создание сборки в «КОМПАС-3D»: лабораторные работы по дисциплине «Информационные и компьютерные технологии в морской технике»: для студентов направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» очной формы обучения, профиль «Кораблестроение»: учебно-методическое пособие / сост. А.А. Гутник;
Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2018. – 32 с. – ISBN 978-5-7444-4328-3.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

https://kompas.ru/source/info_materials/2020/%D0%90%D0%B7%D0%B1%D1%83%D0%BA%D0%B0%20%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%90%D0%A1-3D.pdf

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

На примере работы "Построение 3D модели детали в пакете КОМПАС 3D. Создание рабочего чертежа детали. Создание сборки узла".

Обучающийся выполняет задание по лабораторной работе по дан-ной теме с целью выявления знаний.

Пример задания: Выполнение рабочего чертежа детали.

Цель данной работы: Изучение программного интерфейса, настроек графического редактора, команд вычерчивания графических примитивов и геометрических изображений на чертежах.

Обучающиеся должны оформить отчёт в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению отчётов, сопроводить текст необходимыми схемами, рисунками, сделать обоснованные выводы, защитить данную работу.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, грамотно отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-5.5	Уверено владеет навыками работы в программах для решения инженерных задач	экзамен
ОПК-7.2	Уверенно владеет знаниями теоретического материала. Без затруднений разрабатывает и оформляет сборочные чертежи изделий	Экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к экзамену, если получил допуск к экзамену (в процессе обучения успешно выполнил и защитил все лабораторные работы). Экзаменационный билет по дисциплине содержит 3 теоретических вопроса для оценки знаний. Ответ на теоретические вопросы оценивается по пятибалльной шкале.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Применение пакета в инженерных расчетах.
2. Последовательность разработки САПР.
3. Жизненный цикл перспективной технической системы или технического объекта.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Владеет знаниями учебно-программного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.	Владеет знаниями программного материала, знает основные понятия, но допускает неточности в ответах на вопросы.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при ответах на вопросы.	Не знает значительной части программного материала, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на поставленные вопросы. Не умеет анализировать, делать выводы.

7 Основная учебная литература

1. Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег, 2020. - 488.
2. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебник / под редакцией А. П. Карпенко, 2025. - 329.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" / Е. М. Кудрявцев, 2011. - 294.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Компас 3 D V20

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Мультипроектор Toshiba XC3000 LCD 1024*768
7. Коммутатор D-Link DES-1016A
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1000VA
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1