

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

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №10 от 27 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«CAD, CAM МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Горные машины и оборудование

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Долгих Евгений Сергеевич Дата подписания: 17.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий Александрович Дата подписания: 17.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «CAD, CAM моделирование» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность разрабатывать техни-ческую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, техни-ческого и сервисного обслуживания и ре-монта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности	ПКС-5.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.10	Разрабатывает нормативно-техническую, проектную документацию для машиностроительного производства	Знать Основные возможности проигранных сред предназначенных для программирования оборудования с ЧПУ. Уметь Разрабатывает нормативно-техническую, проектную документацию с применением CAD, CAM программ. Владеть Владеть навыками по программированию станков с ЧПУ и разработке нормативно-технической документации в этой области знаний.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «CAD, CAM моделирование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика», «Детали машин и механизмов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Эксплуатация горного оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32

лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	112	112
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ 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
1	Общие сведения о модуле токарной обработки.	1	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	16			1, 2	28	Проверочная работа
2	Проектирование одношпиндельной токарной обработки.	2	4					1, 2	28	Проверочная работа
3	Разработка управляющей программы для оборудования, оснащенного протившпинделем.	3	4					1, 2	28	Проверочная работа
4	Токарно-фрезерная обработка с использованием виртуальной модели станка.	4	4					1, 2	28	Проверочная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				112	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие сведения о модуле токарной обработки.	Системы координат станков с ЧПУ, нулевые точки и точки начала отсчета. Настройка общих параметров группы "Геометрия". Подготовка геометрии детали и заготовки. Создание режущих

		инструментов в системе NX. Подтипы операций, используемые при токарной обработке в NX.
2	Проектирование одношпиндельной токарной обработки.	Создание геометрии заготовки детали. Инициализации модуля обработки. Задание зон контроля столкновения. Создание режущих инструментов. Создание технологических переходов.
3	Разработка управляющей программы для оборудования, оснащенного протившпинделем.	Создание сборки вспомогательного шпинделя. Задание СКС для детали в протившпинделе. Создание тела заготовки. Задание перемещений при маневрировании и плоскостей ограничения. Формирование базы режущего инструмента.
4	Токарно-фрезерная обработка с использованием виртуальной модели станка.	Создание нового проекта. Режущий вспомогательный инструмент. Формирование инструментальных накладок. Разработка технологических процессов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОГРАММОЙ POWERMILL	2
2	ОСНОВЫ ЧЕРНОВОЙ МЕХАНООБРАБОТКИ	2
3	ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОГРАММОЙ POWERMILL ОСНОВЫ ЧИСТОВОЙ МЕХАНООБРАБОТКИ. ЧАСТЬ I.	2
4	ОСНОВЫ ЧИСТОВОЙ МЕХАНООБРАБОТКИ. ЧАСТЬ II.	2
5	ПРОВЕРКА И РЕДАКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ	2
6	МОДУЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ VIEWMILL	3
7	РАБОТА С ГРАНИЦАМИ, ШАБЛОНАМИ, 2D-ЭЛЕМЕНТАМИ	3

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	72
2	Подготовка к практическим занятиям	40

	(лабораторным работам)	
--	------------------------	--

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: используются наглядные, интерактивные методы моделирования, программирования

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:

САМ система PowerMILL : задания и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 61.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Стрелков А. Б. Программирование обработки на станках с ЧПУ в системе NX CAM. Проектирование токарных и токарно-фрезерных операций : учебное пособие для студентов, изучающих дисциплину "Автоматизированные системы технологической подготовки производства» в рамках подготовки бакалавров / А. Б. Стрелков, 2019. - 205.
САМ система PowerMILL : задания и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 61.

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 семестр 6 | Проверочная работа

Описание процедуры.

студент выполняет задание на персональном компьютере и отвечает на вопросы о процедуре моделирования.

Критерии оценивания.

полнота собранной информации - 3 балла; логика изложения, четкость и лаконичность – 0,5 балла; соблюдение требований оформления – 0,5 балла; самостоятельность работы – 1 балл (5 баллов).

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
ПКС-5.10	Автоматически зачет выставляется студенту, выполнившему не менее	Проверочная работа

	75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. При сдаче зачета, обучающийся должен правильно ответить на теоретические вопросы. Правильно выполнить лабораторные задания.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Автоматически зачет выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. Имеется возможность повысить эту оценку написанием и защитой реферата. При невыполнении этого требования проводится письменный зачет по предложенным вопросам.

Пример задания:

1. Какие виды СКС существуют в NX в зависимости от вида обработки?
2. Какие варианты ориентации СКС существуют при токарной обработке?
3. Какие нулевые точки и точки отсчета вы знаете?
4. Что такое точки обреза, для чего они используются?
5. Для чего предназначены точки трассировки?
6. На какие классы разделен режущий инструмент в NX.
7. Какие типы операций используются в NX?
8. Какие стратегии обработки используются при наружной и внутренней обработке?
9. Для чего используются углы безопасности при токарной обработке? Какие два правила назначения углов безопасности существуют в NX?
10. Какие типы врезания предусмотрены в NX для токарной обработки?
11. Для чего используется настройка AVOIDANCE?
12. Для каких случаев токарной обработки доступна коррекция инструмента? Какие варианты задания коррекции предусмотрены в программе?
13. Какие варианты задания глубины резания предусмотрены в NX при точении?
14. Какие методы программирования обработки для станков с ЧПУ вы знаете?
15. Какую операцию можно использовать для развертывания отверстия?
16. Что представляет собой система координат детали?
17. Перечислите основные M-коды.
18. В чем разница между кодами M30 и M02?
19. Назовите команду для автоматической смены инструмента.
20. С какой целью задают зону контроля столкновения?
21. Для чего нужны строки безопасности?
22. В чем разница между модалными и немодальными кодами?
23. Назовите способы инициализации модуля токарной обработки?
24. Для чего используется настройка TURNING_WORKPIECE?

25. Для чего используются события создаваемые в NX?
26. Для программирования каких технологических процессов используется операция CENTERLINE_SPOTDRILL?
27. Назовите назначение цеховой документации.
28. Для чего предназначена операция GROOVE_FACE?
29. Каким способом можно задать заготовку при токарной обработке?
30. Для чего используется параметр «вспомогательное перемещение»?
31. Расскажите о назначении операции GROOVE_OD.
32. В чем особенности отображения траектории инструмента при программировании токарно-фрезерной обработки?
33. Расскажите о назначении блока параметров «настройка траектории».
34. Для чего предназначена операция FLOOR_WALL?
35. Расскажите о значении параметров «шаг между проходами» и «максимальное расстояние».
36. Какие системы координат используются при токарно-фрезерной обработке с противошпинделем?
37. Для настройки каких параметров используется CONTAINMENT?
38. Назовите особенности назначения глубины резания при точении резьб.
39. Расшифруйте маркировку режущей пластины CNMG120412. Какие геометрические параметры необходимо ввести в систему при создании нового инструмента?
40. Чем отличается верификация от симуляции обработки?
41. Какие преимущества дает отработка управляющей программы на виртуальной модели оборудования?
42. Для чего используется параметр геометрии MILL_AREA?
43. Какую операцию можно использовать для снятия фаски в отверстии?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знание основной части теоретического материала.	Незнание основной части теоретического материала.
Правильное выполнение практического задания.	Неправильное выполнение практического задания.

7 Основная учебная литература

1. САМ система PowerMILL : задания и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 61.
2. Стрелков А. Б. Программирование обработки на станках с ЧПУ в системе NX CAM. Проектирование токарных и токарно-фрезерных операций : учебное пособие для студентов, изучающих дисциплину "Автоматизированные системы технологической подготовки производства» в рамках подготовки бакалавров / А. Б. Стрелков, 2019. - 205.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ловыгин А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский, 2015. - 278.

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. Delcam PowerMill
2. Siemens NX 1899 Academic CAD+CAM (учебная)_обновление 2019 _50 р.м.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
2. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
3. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
4. Проектор Epson EB-460i LCD
5. Высокопроизводительная система с общей памятью Т-Платформы Т-Edge SMP 12
6. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
7. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
8. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
9. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
10. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
11. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
12. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

13. Компьютер i7-3820/iX79/16Gb/2Gb/Quadro 4000 2048Mb/LCD 24"/DVD/ИБП 1000WA/