

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

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ»**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Зедгенизов Виктор Георгиевич Дата подписания: 14.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-5 Способен проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	ПК-5.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-5.6	Способен разрабатывать модели отдельных подсистем, составлять обобщенные модели многопараметрических объектов, определять эффективность полученных решений. Владеет современными методами научных исследований, используя приемы работы в среде «SimInTech». Способен проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования, применяя полученные знания	Знать основные положения теории подобия и принципы моделирования Уметь разрабатывать модели отдельных подсистем, составлять обобщенные модели многопараметрических объектов, определять эффективность полученных решений, проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования, применяя полученные знания Владеть современными методами научных исследований, используя приемы работы в среде «SMach Solid»

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Теоретическая механика», «Строительные, дорожные машины и оборудование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 9

Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 9

№ 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	Раздел 1. Введение в моделирование.	1	4					4	4	Устный опрос
2	Раздел 2. Моделирование рабочего процесса цепного траншейного экскаватора. Тема 2.1. Математическая модель двигателя внутреннего сгорания.	2	2	1	6			3	2	Отчет по лаборатор ной работе
3	Тема 2.2. Математическая модель гидрообъемной трансмиссии.	3	2	2	6			3	2	Отчет по лаборатор ной работе
4	Тема 2.3. Математическая модель процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом.	4	2	3	6			3	2	Отчет по лаборатор ной работе
5	Тема 2.4. Математическая модель процесса буксования движителя.	5	2	4	6			3	2	Отчет по лаборатор ной работе
6	Тема 2.5. Математическая модель цепного	6	2	5	6			3	2	Отчет по лаборатор ной работе

	траншейного экскаватора.									
7	Заключительная лекция	7	2	6	2			1, 2	46	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		32				96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 9

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Введение в моделирование.	Сущность моделирования и основные понятия. Виды моделирования. Физическое, математическое и комбинированное моделирование. Преимущества и недостатки.
2	Раздел 2. Моделирование рабочего процесса цепного траншейного экскаватора. Тема 2.1. Математическая модель двигателя внутреннего сгорания.	Преимущества дизельных двигателей. Внешняя скоростная характеристика. Математическая модель дизельного двигателя.
3	Тема 2.2. Математическая модель гидрообъемной трансмиссии.	Принципиальная схема гидрообъемной трансмиссии и основные параметры. Зависимости крутящего момента на гидромоторе от его рабочего объема, приводного момента на гидронасосе от параметра регулирования, угловой скорости гидромотора от его рабочего объема.
4	Тема 2.3. Математическая модель процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом.	Расчетная схема. Разложение суммарного усилия копания на составляющие. Зависимости усилия копания и его составляющих от скорости цепи, скорости подачи и угла установки рабочего органа.
5	Тема 2.4. Математическая модель процесса буксования движителя.	Буксование по проф. Н.А. Ульянову. Зависимость коэффициента буксования от силы тяги движителя.
6	Тема 2.5. Математическая модель цепного траншейного экскаватора.	Расчетная схема. Зависимость производительности экскаватора от коэффициента распределения мощности двигателя базовой машины между приводом рабочего органа и движителем на грунтах 1-3 категорий.
7	Заключительная лекция	Подведение итогов курса

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 9

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Математическая модель двигателя внутреннего сгорания.	6
2	Математическая модель гидрообъемной трансмиссии	6
3	Математическая модель процесса взаимодействия рабочего органа с грунтом.	6
4	Математическая модель процесса буксования движителя.	6
5	Математическая модель цепного траншейного экскаватора.	6
6	Итоговое занятие	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 9

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
2	Подготовка к зачёту	36
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
4	Проработка разделов теоретического материала	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, компьютерная симуляция

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:

Методические указания по выполнению лабораторных работ. Электронный вариант

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по выполнению самостоятельных работ. Электронный вариант

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 9 | Устный опрос

Описание процедуры.

Выборочный опрос по пройденному материалу

Критерии оценивания.

>60% правильных ответов

6.1.2 семестр 9 | Тест**Описание процедуры.**

Тестирование

Критерии оценивания.

>60% правильных ответов

6.1.3 семестр 9 | Отчет по лабораторной работе**Описание процедуры.**

Ответы на контрольные вопросы

Критерии оценивания.

>60% правильных ответов

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
ПК-5.6	>60% правильных ответов	Контрольные вопросы

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**6.2.2.1 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине****6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Тестирование

Пример задания:

Вопрос №1 Почему с увеличением скорости цепи траншейного экскаватора (V1) все составляющие (кроме P0) и суммарное усилие копания уменьшаются?

Ответ: 1) Уменьшается толщина срезаемой стружки

Уменьшается скорость подачи

Увеличивается мощность на привод рабочего органа

Вопрос №2 От чего зависит собственное сопротивление рабочего органа траншейного

экскаватора (P0)?

Ответ: 1) от сил внутреннего трения

От категории грунта

От скорости цепи

Вопрос №3 Почему с увеличением скорости подачи траншейного экскаватора (V2) все составляющие (кроме P0) и суммарное усилие копания увеличиваются?

Ответ: 1) Увеличивается толщина срезаемой стружки

Уменьшается мощность на привод рабочего органа

Уменьшается скорость цепи

Вопрос №4 Почему с увеличением угла установки рабочего органа траншейного экскаватора (α) все составляющие (кроме P0) и суммарное усилие копания уменьшаются нелинейно?

Ответ: 1) Уменьшается толщина стружки;

2) Уменьшается глубина отрываемой траншеи

Увеличивается скорость подачи

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
>90% правильных ответов	>75% правильных ответов	>60% правильных ответов	60% правильных ответов

7 Основная учебная литература

1. Зедгенизов В. Г. Моделирование рабочих процессов машин для прокладки гибких подземных коммуникаций : учеб. пособие / В. Г. Зедгенизов, Д. В. Кокоуров, А. Н. Стрельников, 2007. - 115.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Зедгенизов В. Г. Машины для прокладки гибких подземных коммуникаций. Теория и расчет : научное издание / В. Г. Зедгенизов, 2005. - 187.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Smach Studio

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Синком i3(3.5ГГц)/4Гб/500Гб/VGA/21.5"