Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.09.2024 16:58:54
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.02 Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин**
по направлению подготовки	23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
по профилю подготовки (специализации)	Автомобильный сервис
квалификация (степень) выпускника	магистр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2024

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. техн. наук	Подписано простой ЭП 09.09.2024	Уджуху Аскер Заурбиевич
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Автомобильного транспорта
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

09.09.2024	Подписано простой ЭП 09.09.2024	Ткачева Яна Сергеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

09.09.2024	Подписано простой ЭП 09.09.2024	Ткачева Яна Сергеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

09.09.2024	Подписано простой ЭП 09.09.2024	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель: Обеспечение высокого качества прогноза при моделированиисистем и процессов транспортно-технологических машин

Задача - изучение теоретических основ методов предсказания поведения проектируемого объекта или процесса в будущем на основе некоторой информации об объекте в настоящем, на основе методов физического и математического моделирования с использованием моделей и оценки ожидаемого эффекта эффективности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин» входит в базовую часть блока дисциплин по программе бакалавриата «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Она участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин. Учебная дисциплина взаимодействует с другими учебными дисциплинами: механика, математика.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.3	Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов
ОПК-6.2	Способен оценивать транспортный процесс с позиции его влияния на социальную среду и снижать степень его негативного влияния
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-5.1	Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	17	34	0.25	56.75	**108**	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	8	8	0.25	3.75	88	**108**	3

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Лекция 1. Научно-теоретические основы создания транспортно-технологических машин	1	2		4				7		Беседа
1	Лекция 2. Теоретические основы подобия и моделирования	2	2		4				7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 3. Теоретические основы подобия и моделирования	4	2		4				7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 4. Теоретические основы подобия и моделирования	6	2		4	0,25			7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 5. Основные положения, следующие из анализа теорем подобия	8	2		4				7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 6. Моделирование процессов	10	2		4				7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 7. Моделирование процессов	12	2		4				7		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 8. Модели уплотнения пластичных и вязких материалов	14	2		4				4		Опрос, сдача практических работ
1	Лекция 9. Определение оптимальных параметров методом подобных преобразований	16	1		2				3,75		Опрос, сдача практических работ
	ИТОГО:		**17**		**34**	**0.25**			**56.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Научно-теоретические основы создания транспортно-технологических машин							10	
1	Теоретические основы подобия и моделирования	2		2				10	
1	Теоретические основы подобия и моделирования	2		2		0,25		10	
1	Теоретические основы подобия и моделирования						2	10	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные положения, следующие из анализа теорем подобия	2		2			1,75	10	
1	Моделирование процессов	2		2				10	
1	Моделирование процессов							10	
1	Модели уплотнения пластичных и вязких материалов							10	
1	Определение оптимальных параметров методом подобных преобразований							8	
	ИТОГО:	**8**		**8**		**0.25**	**3.75**	**88**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Научно-теоретические основы создания транспортно-технологических машин	2			Моделирование систем на этапе исследования, проектирования и создания машин Технические характеристики и параметры машин Показатели оценки эффективности транспортно-технологических машин Четвертая координата (продолжительность) рабочего процесса - важный показатель оценки эффективности машины	ОПК-1.3; ОПК-6.2;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	, Лекция-беседа
1	Теоретические основы подобия и моделирования	6	4		Основные термины и определения Теоремы подобия Дополнительные положения к теоремам подобия Методы реализации условий подобия Метод эквивалентных материалов Метод центробежного моделирования Методы получения критериев подобия Метод анализа математических уравнений процесса Метод анализа размерностей величин, определяющих процесс Метод анализа основных законов механики	ОПК-1.3; ОПК-6.2;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные положения, следующие из анализа теорем подобия	2			Следствия, вытекающие из теорем подобия Определение оптимальных технико-экономических параметров	ОПК-1.3; ОПК-6.2;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	, Лекция-беседа
	Моделирование процессов	4	2		Классификация моделей Схема формирования и исследования физических масштабных моделей объектов техники Модель разрушения пластичных материалов при установившемся движении рабочего органа Модель разрушения пластичных материалов при неустановившемся движении рабочего органа Модель разрушения прочных материалов при неустановившемся движении рабочего органа Модель разрушения вязких материалов при неустановившемся движении	ОПК-1.3; ОПК-6.2;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	, Лекция-беседа
	Модели уплотнения пластичных и вязких материалов	2	2		Модель уплотнения пластичных материалов толстыми слоями при неустановившемся движении Модель	ОПК-1.3; ОПК-6.2;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					уплотнения вязких пластичных материалов толстыми слоями при неустановившемся движении Модель уплотнения пластичных материалов тонкими слоями при неустановившемся движении		математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	
	Определение оптимальных параметров методом подобных преобразований	1			Математические связи между параметрами подобных объектов техники Определение оптимальных параметров подобных машин в зависимости от условий эксплуатации Определение рабочих скоростей машины по величине энергонасыщенности (удельной мощности) Определение геометрических размеров машины на основании главного технического параметра	УК-1.2; УК-5.1;	Знать: системы и технологии транспортных машин Уметь: Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов Владеть: доступными технологиями, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	**17**	**8**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Лекция 1	Научно-теоретические основы создания транспортно-технологических машин	4		
	Лекция 2	Теоретические основы подобия и моделирования	4	2	
	Лекция 3	Теоретические основы подобия и моделирования	4	2	
	Лекция 4	Теоретические основы подобия и моделирования	4		
	Лекция 5	Основные положения, следующие из анализа теорем подобия	4	2	
	Лекция 6	Моделирование процессов	4	2	
	Лекция 7	Моделирование процессов	4		
	Лекция 8	Модели уплотнения пластичных и вязких материалов	4		
	Лекция 9	Определение оптимальных параметров методом подобных преобразований	2		
	ИТОГО:		**34**	**8**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Научно-теоретические основы создания транспортно-технологических машин	Моделирование систем на этапе исследования, проектирования и создания машин Технические характеристики и параметры машин Показатели оценки эффективности транспортно-технологических машин Четвертая координата (продолжительность) рабочего процесса - важный показатель оценки эффективности машины	2 -5 недели	7	10	
	Теоретические основы подобия и моделирования	Основные термины и определения Теоремы подобия Дополнительные положения к теоремам подобия Методы реализации условий подобия Метод эквивалентных материалов Метод центробежного моделирования Методы получения критериев подобия Метод анализа математических уравнений процесса Метод анализа размерностей величин, определяющих процесс Метод анализа основных законов механики	5-10 недели	21	30	
	Основные положения, следующие из анализа теорем подобия	Следствия, вытекающие из теорем подобияОпределение оптимальных технико-экономических параметров	10-12 недели	7	10	
	Моделирование процессов	Классификация моделей Схема формирования и исследования физических масштабных моделей объектов техники Модель разрушения пластичных материалов при установившемся движении рабочего органа Модель разрушения пластичных материалов при неустановившемся движении рабочего органа Модель разрушения прочных материалов при неустановившемся движении рабочего органа Модель разрушения вязких материалов при неустановившемся движении	14 неделя	14	20	
	Модели уплотнения пластичных и вязких материалов	Модель уплотнения пластичных материалов толстыми слоями при неустановившемся движенииМодель уплотнения вязких пластичных материалов толстыми слоями при неустановившемся движенииМодель уплотнения пластичных материалов тонкими слоями при неустановившемся движении	15 неделя	4	10	
	Определение оптимальных параметров методом подобных преобразований	Математические связи между параметрами подобных объектов техники Определение оптимальных параметров подобных машин в зависимости от условий эксплуатации Определение рабочих скоростей машины по величине энергонасыщенности (удельной мощности) Определение геометрических размеров машины на основании главного технического параметра	16 неделя	4	8	
	ИТОГО:			**57**	**88**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Моделирование дорожного движения. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ студентами очной и заочной форм обучения специальности 190702 - Организация и безопасность движения. / Сост. Гукетлев Ю.Х., Уджуху А.З. - Майкоп: МГТУ, 2011. 44 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100053973&DOK=0AD1E9&BASE=0007AA
Моделирование процесса разработки управленческих решений. Материалы ^проблемным лекциям. — Майкоп: изд-во МГТИ, 2003. - 18 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000645&DOK=0018C4&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Методология инновационного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов : учебное пособие / В. В. Минин, Г. С. Гришко, В. Ю. Клешнин ; под ред. В. В. Минина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-4457-3. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1816595
Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL:	https://znanium.ru/catalog/document?id=398566

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-1.3 Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов			
1	1		Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин
2	2		Аналитические и численные методы в планировании экспериментов и инженерном анализе
3	4		Научно-исследовательская работа
ОПК-6.2 Способен оценивать транспортный процесс с позиции его влияния на социальную среду и снижать степень его негативного влияния			
1	1		Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин
2	2		Технологическая (производственно-технологическая) практика
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
2	2		Диагностика и технический контроль автотранспортных средств
1	1		Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин
2	2		Технологическая (производственно-технологическая) практика
УК-5.1 Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем			
1	1		Моделирование систем и процессов транспортно-технологических машин
4	5		Преддипломная практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6.2 Способен оценивать транспортный процесс с позиции его влияния на социальную среду и снижать степень его негативного влияния					
Знать: - основные положения теории и технологии грузовых и пассажирских перевозок, организации транспортного обслуживания предприятий народного	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, опрос, зачёт

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
хозяйства и регионов;- понимать особенности транспортного процесса;- общекультурные последствия принимаемых решений при организации транспортных процессов.					
Уметь: - организовать взаимодействие видов транспорта для эффективного транспортного обслуживания предприятий, населения и регионов; - проводить технико-экономический анализ функционирования транспортных систем, поиск путей повышения их эффективности разрабатывать рациональные методы функционирования транспортных процессов и систем;- анализировать транспортный процесс;- анализировать общекультурные последствия принимаемых решений при организации транспортных процессов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - методами выполнения анализа качества транспортных процессов и эффективности транспортных систем, определения потребности и прогнозирования их развития;- методами оценки транспортного процесса с позиции его влияния на социальную среду;- понятиями	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
общекультурных последствий принимаемых решений.					
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах					
УК-5.1 Отмечать и анализировать особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем					
Знать: - особенности межкультурного взаимодействия; - основные типы мировоззрения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, опрос, зачёт
Уметь: - выявлять обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем особенности межкультурного взаимодействия; - преодолевать культурный барьер, воспринимая межкультурные различия; - конструктивно взаимодействовать с представителями разных социокультурных типов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - способностью использовать набор коммуникативных средств и делать их правильный выбор в зависимости от ситуации общения;- навыком эффективной коммуникации на основе толерантности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
ОПК-1.3 Применяет доступные технологии, в том числе математическое моделирование, для решения задач профессиональной деятельности в области транспортных процессов					
Знать: - состав технологического процесса перевозок; значение и преимущества логистической концепции организации производства;- методологические основы разработки	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
критериев эффективности при решении управленческих задач на транспорте;- методы разработки структурных моделей транспортного процесса с применением теории графов; способы расчёта вероятностей состояния транспортных машин в структурной модели транспортного процесса; - методы теории массового обслуживания для определения режимов работы транспортных машин					
Уметь: - теоретически правильно сформулировать цель и задачи по организации и управлению транспортным процессом; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;- выбирать критерии эффективности при решении управленческих задач на транспорте и оценивать их последствия;- составлять графы состояний транспортных машин при выполнении технологических операций; - использовать уравнения Колмогорова для расчёта вероятностей состояний структурных графов систем	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
машин.					
Владеть: - способностью решать профессиональные задачи по организации и управлению транспортным процессом;- навыками решения управленческих задач на транспорте;- приёмами работы с графами состояний, выполнять сложение и умножение графов; - применять компьютерные программные среды для расчёта вероятностей состояний структурных графов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему;- логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: - анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест

1. Что такое модель объекта?

A. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала

B. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств

C. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +

D. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

2. Какие граничные условия называются естественными?

A. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.

B. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам. +

C. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.

D. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.

3. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?

A. Минимума дополнительной работы Кастильяно.

B. Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +

C. Принцип Хувашицу.

D. Максимум потенциальной работы Кастильяно.

4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?

A. Аналитические.

B. Знаковые.

C. Имитационные. +

D. Детерминированные.

5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.

A. Наглядные.

B. Аналитические. +

C. Знаковые.

D. Математические.

6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?

A. Время.

B. Пространственные координаты.

C. Плотность и масса.

D. Фазовые координаты. +

7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?

A. Метод свободных сетей.

B. Метод конечных разностей. +

C. Метод узловых давлений.

D. Табличный метод.

8. Что такое уровне проектирования?

A. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.

B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня. +

C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.

D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.

9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

A. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени. +

B. Условия, налагаемые на функцию, ищут.

C. Условия, налагаемые на производные искомой функции.

D. Условия, накладываемые в начальный момент времени.

10. Что такое аспекты проектирования?

A. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.

B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.

C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.

D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами. +

11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.

A. Создание объекта, процесса или системы.

B. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурного эксперимента.

C. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели. +

D. Использование модели.

12. Что такое параметры системы?

A. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды. +

B. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.

C. Свойства элементов объекта.

D. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.

13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?

A. В перемещениях и деформациях

B. В деформациях.

C. В напряжениях и градиентах.

D. Смешанная и гибридная. +

14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?

A. Время и характеристики потока.

B. Фазовые переменные типа потенциала.

C. Пространственные координаты. +

D. Фазовые переменные типа потока.

15. Что такое проектирование?

A. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера. +

B. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.

C. Первоначальный описание объекта проектирования.

D. Вторичный описание объекта.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы для контрольного среза знаний

1. Назовите стадии разработки проектной документации.

2. Какой параметр машины называется главным техническим параметром?

3. Перечислите главные, основные и вспомогательные параметры дорожных машин.

4. Перечислите показатели эффективности машин.

5. Дайте определение каждого показателя эффективности.

6. Дайте определение четвертой координаты рабочего процесса машины как показателя эффективности.

7. Покажите, как показатели эффективности зависят от четвертой координаты процесса.

8. Дайте определение понятия «моделирование».

9. Какие объекты (процессы) называются подобными?

10. Каким термином определяется соответствие модели оригиналу?

11. Дайте определение понятия «физическое моделирование».

12. Дайте определение понятия «математическое (предметноматематическое) моделирование».

Вопросы на зачёт

1. Назовите стадии разработки проектной документации.

2. Какой параметр машины называется главным техническим параметром?

3. Перечислите главные, основные и вспомогательные параметры дорожных машин.

4. Перечислите показатели эффективности машин.

5. Дайте определение каждого показателя эффективности.

6. Дайте определение четвертой координаты рабочего процесса машины как показателя эффективности.

7. Покажите, как показатели эффективности зависят от четвертой координаты процесса.

8. Дайте определение понятия «моделирование».

9. Какие объекты (процессы) называются подобными?

10. Каким термином определяется соответствие модели оригиналу?

11. Дайте определение понятия «физическое моделирование».

12. Дайте определение понятия «математическое (предметноматематическое) моделирование».

13. Дайте классификацию мысленных моделей.

14. Перечислите основные виды мысленных моделей.

15. Дайте классификацию материальных моделей.

16. Перечислите основные виды материальных моделей.

17. Дайте определение понятия «модель».

18. Дайте определение понятия «прогнозирование».

19. Назовите основные методы прогнозирования.

20. Дайте классификацию моделей по основным признакам.

21. Сформулируйте первую теорему подобия.

22. Приведите доказательство первой теоремы подобия.

23. Сформулируйте вторую теорему подобия.

24. Приведите доказательство второй теоремы подобия.

25. Перечислите основные дополнительные положения к теоремам подобия.

26. Какие объекты (процессы) являются подобными?

27. Дайте определение критерия подобия.

28. Какое уравнение называется критериальным?

29. Дайте определение подобия сложных систем.

30. Дайте определение подобия стохастических систем.

31. Приведите основные положения моделирования эквивалентными материалами.

32. Дайте определение понятия «центробежное моделирование».

33. Перечислите методы получения критериев подобия.

34. Получите критерии подобия методом анализа уравнений.

35. Как установить подобие двух объектов?

36. Сформулируйте следствие, определяющее связи между параметрами для подобных

объектов техники.

37. Дайте определение следствия по установлению связей между параметрами для приближенно-подобных объектов техники.

38. Дайте определение следствия для оценки эффективности техники для подобных объектов.

39. Сформулируйте следствия для оценки эффективности при условии приближенно-подобных объектов техники.

40. Дайте пример оценки эффективности предприятий по информации о работе конкурента.

41. Сформулируйте основные признаки классификации моделей.

42. Дайте классификацию моделей имеющих физическую природу.

43. Приведите определение физической (масштабной) модели.

44. Дайте определение предметно-математической модели.

45. Приведите пример физической модели процесса разрушения прочной среды при установившемся движении рабочего органа.

46. Приведите пример физической модели процесса взаимодействия рабочего органа с вязкой средой при установившемся движении.

47. Какие модели объектов называются подобными оригиналу?

48. Дайте определение понятия «физическое моделирование».

49. Дайте определение понятия «математическое (предметно-математическое) моделирование».

50. Какой метод используется для обобщения полученного оптимального результата на другие подобные машины? Приведите графики, подтверждающие подобие основных типов

землеройных машин.

51. Установите критериальное уравнение тягового баланса землеройной машины.

52. Поясните, как на основании анализа критериев подобия установить связи между основными техническими параметрами машины.

53. Приведите пример связи между мощностью и массой для подобных машин.

54. Приведите пример связи между вместимостью ковша погрузчика и массой машины.

55. Приведите пример связи между линейным размером и мощностью двигателя машины.

56. Поясните, как на основании анализа критериев подобия установить связь между линейным размером и массой машины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL:	https://znanium.ru/catalog/document?id=398566
Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 592 с. - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=436739
Моделирование дорожного движения. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ студентами очной и заочной форм обучения специальности 190702 - Организация и безопасность движения. / Сост. Гукетлев Ю.Х., Уджуху А.З. - Майкоп: МГТУ, 2011. 44 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000053047&DOK=02E595&BASE=000530&time=1695030479&sign=a313a28660649c156ff17d37313f5ce5
Моделирование процесса разработки управленческих решений. Материалы ^проблемным лекциям. — Майкоп: изд-во МГТИ, 2003. - 18 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000645&DOK=0018C4&BASE=0007AA

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Павлов В.П., Ахпашев А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 144 с.: ISBN 978-5-7638-3405-5. - Текст : электронный	https://znanium.com/catalog/product/967101
Методология инновационного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов : учебное пособие / В. В. Минин, Г. С. Гришко, В. Ю. Клешнин ; под ред. В. В. Минина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-4457-3. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1816595 (дата обращения: 13.09.2023).

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/ - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.government.ru - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.garant.ru/ - Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/ - http://www.youtube.com/watch?v=qV76PRpKR9k - Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: http://window.edu.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить тестовое задание, контрольную работу.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Методические указания по подготовке к письменному опросу

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучить материалы лекции, а также дополнительные материалы по заявленной теме. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его

расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Критерии оценки знаний на зачете

Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине.

Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях.

«Зачтено»- выставляется при условии, если аспирант 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.

«Не зачтено» -выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствии ответа на основной и дополнительный вопросы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://mkgtu.ru/
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/
Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: http://window.edu.ru/

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов / Лаборатория автомобильных двигателей (1-125)	Учебная мебель на 24 посадочных мест, мультимедийное оборудование (проектор, экран), доска, макеты двигателей и оборудования: двигатель и трансмиссия ВАЗ, коробки передач, двигатель грузового автомобиля ГАЗ 51-53, элементы трансмиссии, система зажигания и электрооборудования, задний мост.	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191 , Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;