

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180 ч)

Разработчик: доцент, к.т.н Илюшин /В.В. Илюшин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологических машин и технологии машиностроения (протокол № 8 от «04» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой Куцубина /Н.В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Общие положения

Дисциплина «Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) «Автомобиле- и тракторостроение»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 162 от 06.03.2015;

– Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 258н;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) «Автомобиле- и тракторостроение»), подготовки специалистов по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) «Автомобиле- и тракторостроение») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине «Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов» являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины: освоение теоретических основ и методов компьютерного 3D-моделирования, применяемых в машиностроении;

Задачи дисциплины:

- приобретение практических навыков решения задач моделирования процессов транспортно-технологических комплексов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-3 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;

ПК-6 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы и методы компьютерного моделирования, применяемые в машиностроении;

уметь:

- использовать прикладные программы по моделированию и расчету механизмов и узлов;

- в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

владеть:

- навыками решения задач проектирования автомобилей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины занимает результирующее положение среди общетехнических учебных дисциплин, в том числе завершает профессиональный цикл, а также представляется значительной долей в защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Начертательная геометрия и инженерная графика	Расчет и конструирование автомобилей и тракторов	Расчет и конструирование автомобилей и тракторов
Конструкция наземных транспортно-технологических машин	Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Детали машин и основы конструирования		
Компьютерное моделирование		
Компьютерная графика		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	Очная форма	Заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	80	16
лекции (Л)	20	4
лабораторные работы (ЛР)	20	4
практические занятия (ПЗ)	40	8
Самостоятельная работа обучающихся:	100	160
изучение теоретического курса	80	120
подготовка к текущему контролю	20	36
подготовка к промежуточному контролю	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	5/180	5/180

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1. Основы моделирования процессов ТТК						
1	Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач процессов транспортно-технологических комплексов	2	1	2	5	5
2	Методологические основы математического моделирования	2	1	2	5	5
3	Основы моделирования процессов транспортно-технологических комплексов	2	2	4	8	10
4	Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов методами математического программирования	4	4	8	16	20
5	Графическое моделирование процессов транспортно-технологических комплексов	2	2	4	8	5
2. Моделирование процессов ТТК						
6	Теория игр	2	2	4	8	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
7	Теория массового обслуживания	2	2	4	8	10
8	Имитационное моделирование транспортных процессов	2	2	6	10	15
9	Перспективные направления исследований	2	4	6	12	20
Итого по разделам:		20	20	40	80	100
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	-
Всего:		180				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач процессов транспортно-технологических комплексов	2	-	-	8	10
2	Методологические основы математического моделирования		-	-		10
3	Основы моделирования процессов транспортно-технологических комплексов		10			
4	Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов методами математического программирования		2	4		30
5	Графическое моделирование процессов транспортно-технологических комплексов		30			
6	Теория игр	2	2	4	8	10
7	Теория массового обслуживания					20
8	Имитационное моделирование транспортных процессов					20
9	Перспективные направления исследований					20
Итого по разделам:		4	4	8	16	160
Контроль:		-	-	-	-	4
Всего:		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Лекция 1. Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач процессов транспортно-технологических комплексов

Содержание, цель и задачи дисциплины. Значение дисциплины в подготовке бакалавров. Математическое моделирование – основной метод кибернетики. Принципиальная схема процесса управления. Детерминированные и стохастические системы. Основные понятия в исследовании операций.

Лекция 2. Методологические основы математического моделирования

Моделирование как естественный процесс познания. Понятие модели. Виды моделей. Математические, имитационные и эвристические модели.

Лекция 3. Основы моделирования процессов транспортно-технологических комплексов

Основы построения математических моделей процессов транспортно-технологических комплексов. Информационное обеспечение моделей.

Лекция 4. Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов методами математического программирования. Часть 1.

Предмет математического программирования и области его применения при решении задач организации процессов транспортно-технологических комплексов. Задача линейного программирования. Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Симплекс-метод.

Лекция 5. Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов методами математического программирования. Часть 2.

Постановка технологической задачи линейного программирования, ее математическая модель и области применения. Примеры моделирования в форме технологической задачи. Решение технологической задачи линейного программирования методом потенциалов.

Лекция 6. Графическое моделирование процессов транспортно-технологических комплексов

Элементы теории графов. Система сетевого планирования и управления, ее применение при разработке планов выполнения различных процессов транспортно-технологических комплексов. Методика расчета параметров сетевого графика. Задача о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке. Задача коммивояжера.

Лекция 7. Теория игр

Общее представление об игре. Матричная игра. Смешанные стратегии, теорема Неймана. Методы решения матричных игр. Элементы теории статистических решений.

Лекция 8. Теория массового обслуживания

Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Процессы размножения и гибели. Предмет теории массового обслуживания и области ее применения при решении задач процессов транспортно-технологических комплексов. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Моделирование функционирования систем массового обслуживания.

Лекция 9. Имитационное моделирование транспортных процессов

Предмет и области применения имитационного моделирования при решении задач процессов транспортно-технологических комплексов. Общие сведения о статистическом моделировании. Определение необходимого числа испытаний. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.

Лекция 10. Перспективные направления исследований

Развитие вычислительной техники и применение современных технических средств для моделирования процессов транспортно-технологических комплексов.

5.3 Темы и формы практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение. Основные понятия и определения. Этапы проектирования. Цели и задачи автоматизации проектирования.	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	1	
2	Пакеты прикладных программ для автоматизации проектирования технологических процессов	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	1	
3	Системы имитационного моделирования. Многоуровневое моделирование техпроцессов и производственных систем	Практическая работа	4	6
		Лабораторная работа	2	
4	Solid Works. Моделирование технологических и производственных процессов.	Практическая работа	4	

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	Главное меню. Редактор. Методики расчетов на прочность, устойчивость и колебания в приложениях COSMOSWorks, COSMOSDesignSTAR.	Лабораторная работа	2	
5	Solid Works. Моделирование технологических и производственных процессов. Моделирование аэродинамики, гидродинамики и теплопередачи на основе программ COSMOS Flo Works, EFD.Lab, кинематики и динамики механических систем посредством COSMOSMotion	Практическая работа	4	
		Лабораторная работа	2	
6	Solid Works. Моделирование технологических и производственных процессов. Проектированию типовых элементов механических систем в программах SolidWorks Toolbox, GearTrax,	Практическая работа	4	
		Лабораторная работа	2	
7	Моделирование организации процессов транспортно-технологических комплексов методами математического программирования. Метод кооперативного обучения.	Практическая работа	4	
		Лабораторная работа	2	
8	Графическое моделирование организации процессов транспортно-технологических комплексов. Метод кооперативного обучения	Практическая работа	4	
		Лабораторная работа	2	
9	Теория массового обслуживания. Метод кооперативного обучения	Практическая работа	6	
		Лабораторная работа	2	
10	Имитационное моделирование транспортных процессов. Метод кооперативного обучения	Практическая работа	6	
		Лабораторная работа	4	
Итого:			60	12

6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1.	Роль математических методов в принятии эффективных управленческих решений производственных задач процессов транспортно-технологических комплексов	изучение теоретического курса	8	10
		подготовка к текущему контролю	2	-
2.	Методологические основы математического моделирования	изучение теоретического курса	8	10
		подготовка к текущему контролю	2	-
3.	Основы моделирования процессов транспортно-технологических комплексов	изучение теоретического курса	8	10
		подготовка к текущему контролю	2	2
4.	Моделирование процессов транспортно-	изучение теоретического курса	12	21

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	технологических комплексов методами математического программирования	подготовка к текущему контролю	3	8
5.	Графическое моделирование процессов транспортно-технологических комплексов	изучение теоретического курса	12	21
		подготовка к текущему контролю	3	8
6.	Теория игр	изучение теоретического курса	8	6
		подготовка к текущему контролю	2	4
7.	Теория массового обслуживания	изучение теоретического курса	8	14
		подготовка к текущему контролю	2	6
8.	Имитационное моделирование транспортных процессов	изучение теоретического курса	8	14
		подготовка к текущему контролю	2	6
9.	Перспективные направления исследований	изучение теоретического курса	8	14
		подготовка к текущему контролю	2	6
	Итого по разделам		100	156
	Промежуточный контроль	подготовка к зачету	-	4
		Всего часов:	100	160

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168879 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Ильичева, В. В. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / В. В. Ильичева. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-88814-894-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147356 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169192 . — Режим доступа: для ав-	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ториз. пользователей.		
4	Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А. Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учебный курс — СПб.: Питер, 2011. — 336 с.	2011	22 экземпляра в библиотеке УГЛТУ
5	Дударова, Н. К. Самоучитель SolidWorks 2013 / Н. Ю. Дударова, С. А. Загайко. — СПб.: Питер, 2014. — 416 с.	2014	15 экземпляров в библиотеке УГЛТУ
6	Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие / А. А. Крутько. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 141 с. — ISBN 978-5-8149-2882-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149119 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
7	Пирогова, И. Н. Теория очередей : учебно-методическое пособие / И. Н. Пирогова, П. П. Скачков, Е. Г. Филиппова. — Екатеринбург : , 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121340 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к:

1. Электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);
2. ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>;
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>;
4. Научной электронной библиотеке (<https://elibrary.ru/>);
5. Электронной библиотеке «Наука и техника» - (<http://n-t.ru/>);

предоставляющих открытый доступ к научно-популярным, учебным, методическим и просветительским изданиям, а также содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (<http://www.consultant.ru/>);
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>);
3. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы (<http://техэксперт.рус>);

Профессиональные базы данных

1. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>);
2. База данных «Единая система конструкторской документации» (<http://eskd.ru/>);
3. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>);
4. Энциклопедия по машиностроению XXL -: оборудование, материаловедение, механика (<http://mashxxl.info/index/>).

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: выполнение практических и лабораторных работ
ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: выполнение практических и лабораторных работ
ПК-6 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: выполнение практических и лабораторных работ

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-6)

зачтено

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

- дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущес-

ственных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено

- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических заданий и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-6):

зачтено

- выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.;

- выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы;

- выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

не зачтено

- обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

по дисциплине «Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов»

1. Содержание и основные этапы компьютерного моделирования.
2. Компьютерные технологии и моделирование в промышленных автоматизированных системах.
3. Основные задачи компьютерного моделирования в машиностроении.
4. Этапы и преимущества компьютерного моделирования.
5. Приведите основные преимущества компьютерного моделирования.
6. Математическое моделирование – основной метод кибернетики. Принципиальная схема процесса управления.
7. Детерминированные и стохастические системы. Основные понятия в исследовании операций.
8. Методологические основы математического моделирования Понятие модели. Виды моделей. Математические, имитационные и эвристические модели.
9. Основы построения математических моделей процессов транспортно-технологических комплексов.
10. Информационное обеспечение моделей. процессов транспортно-технологических комплексов.
11. Предмет математического программирования и области его применения при решении задач организации процессов транспортно-технологических комплексов. Задача линейного программирования.
12. Каноническая форма задачи линейного программирования.
13. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
14. Общая характеристика симплекс-метода. Симплекс-метод.

15. Постановка технологической задачи линейного программирования, ее математическая модель и области применения.
16. Решение технологической задачи линейного программирования методом потенциалов.
17. Примеры моделирования в форме технологической задачи.
18. Графическое моделирование процессов транспортно-технологических комплексов. Элементы теории графов.
19. Система сетевого планирования и управления, ее применение при разработке планов выполнения различных процессов транспортно-технологических комплексов.
20. Методика расчета параметров сетевого графика. Задача о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке. Задача коммивояжера.
21. Общее представление об игре. Матричная игра. Смешанные стратегии, теорема Неймана. Методы решения матричных игр. Элементы теории статистических решений.
22. Теория массового обслуживания. Случайные процессы. Классификация случайных процессов.
23. Предмет теории массового обслуживания и области ее применения при решении задач процессов транспортно-технологических комплексов. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Моделирование функционирования систем массового обслуживания.
24. Предмет и области применения имитационного моделирования при решении задач процессов транспортно-технологических комплексов.
25. Общие сведения о статистическом моделировании. Определение необходимого числа испытаний. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.
26. Развитие вычислительной техники и применение современных технических средств для моделирования процессов транспортно-технологических комплексов.

Фрагмент лабораторной работы «Оптимизация технологических маршрутов механообработки» с контрольными вопросами

Цель работы:

Овладение навыками разработки математических моделей технологических маршрутов механообработки и их оптимизации путем использования методов теории графов.

На вход ГПС поступила партия заготовок для изготовления деталей с подобными конструктивно-технологическими признаками. Разработан технологический маршрут механической обработки заготовки, известны станки, которыми оснащена ГПС. Каждая операция k может быть выполнена на одном из нескольких взаимозаменяемых станков m , установлено время p_{km} её выполнения на каждом из них (см. таблицу в соответствии с вариантом задания). Известно также время транспортировки заготовки от станка к станку, которое следует определять из выражения

$$t_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j; \\ [(i + j + n) \bmod (p_{\max} - 1)] + 1, & \text{если } i \neq j, \end{cases}$$

где i, j - номера станков; t_{ij} - время транспортировки заготовки от одного из них к другому; n - номер варианта задания;

$$p_{\max} = \max_{k, m} \{ p_{km} \}.$$

Задача 1. Назначить операции на станки таким образом, чтобы технологический маршрут был наиболее производительным (сумма длительностей обработки и транспортировки заготовки была минимальной).

Задача 2. Назначить операции на станки таким образом, чтобы технологический маршрут был наиболее сбалансированным (длительности обработки и транспортировки заготовки были по возможности выравнены).

Содержание отчета:

- 1 Название работы.
2. Постановка задачи.
3. Математическая модель технологического процесса.
- 4 Кратчайший путь в графе. Наиболее производительный технологический маршрут.
- 5 Тончайший путь в графе. Наиболее сбалансированный технологический маршрут.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение графа, ребра, дуги, пути.
2. Дать определение взвешенного графа, дерева, корневого дерева.
3. Дать определение веса, длины, тонкости, ширины графа и пути.
- 4 Изложить алгоритм поиска кратчайшего пути в графе.
5. Изложить алгоритм поиска тончайшего пути в графе.
6. Изложить методику построения математической модели задачи оптимизации технологического маршрута.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание теоретических основ и методы моделирования, применяемые в машиностроении; - способность использовать прикладные программы по моделированию и расчету механизмов и узлов; - владение навыками решения задач проектирования автомобилей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов; - способность участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает теоретические основы и методы моделирования, применяемые в машиностроении; - способен использовать прикладные программы по моделированию и расчету механизмов и узлов; - владеет навыками решения задач проектирования автомоби-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>лей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством демонстрировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание теоретических основ и методы моделирования, применяемые в машиностроении; - способность использовать прикладные программы по моделированию и расчету механизмов и узлов; - владение навыками решения задач проектирования автомобилей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов; - способность участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
Низкий	не зачтено	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает теоретические основы и методы моделирования, применяемые в машиностроении; - не способен использовать прикладные программы по моделированию и расчету механизмов и узлов; - не владеет навыками решения задач проектирования автомобилей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов; - не способен участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов» направления 23.03.02 **основными видами самостоятель-**

ной работы являются:

- изучение теоретического курса;
- подготовка к текущему контролю;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Изучение теоретического курса включает в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной периодической и научной информации;

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет».

Подготовка к текущему контролю заключается в повторении материала лекций, практических и лабораторных работ с целью успешного прохождения тестирования и защиты отчетов.

Подготовка к промежуточной аттестации предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение отчетов по практическим и лабораторным работам.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации, демонстрационные модели. Учебная мебель.
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерный, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет», электронную информационную образовательную среду Университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.