

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование технических систем»
Б1.О.43	Кафедра технологии металлов и ремонта машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«Моделирование технических систем»

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Подпись</i>
Разработал:	<i>Старший преподаватель</i>	<i>М.Н. Салихова</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>В.А. Александров</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Т.Б. Попова</i>	08.10.2025 г. № 31
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>М.Л. Юсупов</i>	09.10.2025 г. № 23
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ №
			Стр 1 из 23



СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 3. Объем дисциплины и виды учебной работы
 4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Введение

Дисциплина «Моделирование технических систем» играет важную роль в структуре образовательной программы: она развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины: формирование у специалистов способности применять методы математического моделирования для решения практических задач проектирования, эксплуатации и оптимизации технических систем в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний о принципах построения математических моделей, классификации моделей и методах их исследования;
- научить проводить формализацию технических задач, выбирать адекватные методы моделирования и инструментальные средства для их решения;
- обеспечить освоение методик работы с современными программными комплексами моделирования (MATLAB, Simulink) для анализа и оптимизации параметров технических систем;
- сформировать навыки проведения вычислительных экспериментов, обработки и интерпретации результатов для верификации проектных решений.

Дисциплина Б1.О.43 «Моделирование технических систем» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Изучение дисциплины «Моделирование технических систем» основывается на знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Математика», «Введение в информационные технологии», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Компьютерное проектирование и прототипирование», «Системы автоматизированного проектирования».

Полученные знания используются обучающимися при изучении дисциплин «Надежность механических систем», «Проектирование и модернизация технических средств агропромышленного комплекса», «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств», выполнении научно-исследовательской работы и для Государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 5 - способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;

ПК -1- способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования



В результате изучения дисциплины студент:

знать:

- основные понятия, цели и задачи моделирования технических систем;
- классификацию моделей и методологические принципы их построения и формализации;
- математический аппарат и инструментарий для формализации инженерных и научно-технических задач;
- назначение, возможности, области применения и ограничения современных программных сред для моделирования и проектирования (например, MATLAB/Simulink, Kompas-3D, AnyLogic, Ansys, SolidWorks).

уметь:

- проводить формализацию и структуризацию инженерной задачи для ее решения методами математического и компьютерного моделирования;
- обоснованно выбирать тип модели, математический аппарат и прикладное программное обеспечение для решения конкретной прикладной задачи;
- строить, идентифицировать параметры и проводить верификацию моделей технических объектов и технологических процессов;
- планировать и проводить вычислительные эксперименты, анализировать, обрабатывать и представлять полученные результаты;
- использовать результаты моделирования для обоснования технических решений, закладываемых в технологическую документацию.

владеть:

- навыками практической работы с современными программными средами для расчета, моделирования и проектирования технических объектов;
- методами построения, исследования и оптимизации моделей для анализа характеристик и параметров технических систем;
- навыками обработки, анализа и интерпретации данных, полученных в результате компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения	Всего часов заочное	Заочная форма обучения
		курс 3/5		курс 4/7
Контактная работа* (всего)	64,25	64,25	22,25	22,25
В том числе:				
Лекции	28	28	10	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28	28	10	10
Групповые консультации	4	4	2	2
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	79,75	79,75	121,75	121,75
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	144	144	144	144
<i>зач.ед.</i>	4	4	4	4



Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения	Всего часов заочное	Заочная форма обучения
		курс		курс
		3/5		4/7
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

Основы математического моделирования. Системы и модели. Динамические системы. Представление и обработка данных в системах и моделях. Принципы построения математических моделей. Введение. Основы моделирования технических систем. Принципы построения математических моделей. Динамические системы. Обзор программных сред: MATLAB, Simulink, Scilab. Построение моделей в Simulink. Имитационное моделирование технологических процессов. Моделирование для анализа и оптимизации параметров. Верификация проектных решений.

Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	ПИА	КП	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»	8	8	2	21			39
	Тема 1.1	3	2	0,5	6			11,5
	Тема 1.2	3	4	1	9			17
	Тема 1.3	2	2	0,5	6			10,5
2.	Модуль 2 «Инструменты и методы моделирования»	10	12	4	38			64
	Тема 2.1	3	3	1	9			16
	Тема 2.2	5	6	2	20			33
	Тема 2.3	2	3	1	9			15
3.	Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»	10	8	2	20,75			40,75
	Тема 3.1	4	3	0,5	6			13,5
	Тема 3.2	3	2	0,5	5			10,5
	Тема 3.3	3	3	1	9,75			16,75
4.	Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)					0,25		0,25
5.	ИТОГО, часов	28	28	8	79,75			144

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	ПИА	КП	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»	2,5	2,5	0,5	33,5			39



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
Рабочая программа учебной дисциплины
«Моделирование технических систем»

	Тема 1.1	0,7	0,6	0,1	10,1			
	Тема 1.2	1,0	1,3	0,3	13,4			
	Тема 1.3	0,8	0,6	0,1	10,0			
2.	Модуль 2 «Инструменты и методы моделирования»	3,5	4,0	1,0	55,5			64
	Тема 2.1	1,0	0,9	0,3	13,8			
	Тема 2.2	1,7	1,9	0,5	28,9			
	Тема 2.3	0,8	1,2	0,2	12,8			
3.	Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»	4,0	3,5	0,5	32,75			40,75
	Тема 3.1	1,6	1,2	0,2	10,5			
	Тема 3.2	1,2	0,8	0,1	8,4			
	Тема 3.3	1,2	1,5	0,2	13,85			
4.	Промежуточная аттестация (зачет)					0,25		0,25
5.	ИТОГО, часов	10	10	2	121,75			144

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин (очная/заочная форма обучения)**

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»	Тема 1.1 Роль моделирования в проектировании и эксплуатации технических систем. Понятия: система, модель, моделирование. Классификация моделей. Тема 1.2 Основные этапы процесса моделирования. Примеры формализации инженерных задач. Понятие адекватности модели. Тема 1.3 Понятие динамической системы. Представление простых технических систем в виде дифференциальных уравнений.	39	ОПК – 5 ПК -1	Конспект, опрос на лекции, тестирование, зачет.
2.	<u>Модуль 2</u> «Инструменты и методы моделирования»	Тема 2.1 Обзор и сравнение программных сред (MATLAB, Simulink, Scilab, Excel). Выбор инструмента для задачи. Тема 2.2 Моделирование в среде Simulink (или аналог). Практика построения моделей динамических систем. Блоки библиотек. Проведение расчета и анализ переходных процессов. Тема 2.3 Имитационное моделирование. Основы имитационного моделирования. Практика создания простых имитационных моделей технологических процессов (например, с использованием AnyLogic или специализированных библиотек Simulink).	64	ОПК – 5 ПК -1	Конспект, опрос на лекции, тестирование, зачет.
3.	Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»	Тема 3.1 Моделирование для анализа и оптимизации. Построение моделей для определения оптимальных параметров технических систем. Решение задач параметрической оптимизации. Тема 3.2 Моделирование в проектных задачах. Использование моделей для верификации проектных решений. Анализ устойчивости и чувствительности систем. Тема 3.3 Комплексный расчетно-графический проект: разработка, исследование и анализ модели технической системы	40,75	ОПК – 5 ПК -1	Конспект, опрос на лекции, тестирование, зачет.



4.3. Детализация самостоятельной работы (очная/заочная форма обучения)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочное
1.	Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	21,25	28,75
		Подготовка к тестированию по модулю 1	3	4,75
2.	Модуль 2 «Инструменты и методы моделирования»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	35,25	53,5
		Подготовка к тестированию по модулю 2	2	2
3.	Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	10,25	22
		Подготовка к тестированию по модулю 3	3	5,75
		Подготовка к экзамену	5	5
Итого часов			79,75	121,75

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Салихова М.Н., Александров В.А. Математическое моделирование технических систем. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. – Екатеринбург, Изд. Уральский ГАУ, 2025. – 56 с.

2. Салихова М.Н., Александров В.А. Самостоятельная работа. Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе специалитета по дисциплине «Моделирование технических систем». – Екатеринбург, Изд. Уральский ГАУ, 2025. - 9 с.

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце /V семестра проводится зачет.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.



Рейтинговая шкала оценки зачета по дисциплине «Моделирование технических систем»

Форма промежуточной аттестации	Сумма баллов	Оценка	Характеристика
Зачет	91-100	Зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
	74-90	Зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
	61-73	Зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
	0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература

1. Овчинников, С. А. Моделирование организационно-технических систем: учебно-методическое пособие / С. А. Овчинников. — Москва: РТУ МИРЭА, 2024. — 67 с. — ISBN 978-5-7339-2212-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421079>.

2. Беришвили, О. Н. Моделирование технических систем в Агроинженерия: методические указания / О. Н. Беришвили, Н. Н. Мосина, Д. В. Миронов. — Самара: СамГАУ, 2019. — 57 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/488486>

3. Лазута, И. В. Моделирование технических систем в MATLAB-Simulink: лабораторный практикум: учебное пособие / И. В. Лазута. — Омск: СибАДИ, 2024. — 145 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/407447>

б) дополнительная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20145-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557644>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,



необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: на <https://urait.ru>
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>;
- база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки [http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R](http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;);
- международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
- базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России <http://www.specagro.ru/#/>;
- продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - <http://www.fao.org/home/ru/>;
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» <https://online-electric.ru/dbase.php>;
- база данных Федеральной службы государственной статистики – <https://rosstat.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <https://mcx.gov.ru/>;
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: <https://mcxso.midural.ru/>;
- информационный агропромышленный портал РосАгро: <https://rosagroportal.ru/>;
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnshb.ru>;
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: <https://cyberleninka.ru/> ;
- федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru/>;
- официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации <https://vak.minobrnauki.gov.ru>;
- главный фермерский портал - <https://fermer.ru/>;
- Российский агропромышленный сервер–Агросервер: <https://agroserver.ru/>;
- экспертно-аналитический центр Агробизнеса: <https://ab-centre.ru/>;
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com» <https://polpred.com/>, «eLIBRARY» <https://www.elibrary.ru/>.



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Лабораторные занятия проводятся с целью закрепления материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий дисциплины ознакомиться с рабочей программой на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- изучение учебной и учебно-методической литературы по дисциплине;
- сразу же после каждой лекции и лабораторного занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- в случае, если анализ проведенных расчетов не выполнен на лабораторном занятии, необходимо сразу это задание выполнить дома;
- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика входит в число контрольных вопросов для текущей и промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации, зачету необходимо выявить за счет каких источников будут «закрыты» все контрольные вопросы: лекционные и лабораторные материалы, учебная литература.

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

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Моделирование технических систем» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются **следующие информационные технологии обучения:**

- при проведении **лекции** широко используются информационные технологии проведения занятия (чтение лекций с применением презентаций, видеоклипов).
- **лабораторные занятия**, по дисциплине проводятся в компьютерных классах инженерного факультета, укомплектованных необходимым оборудованием и программным обеспечением.
- **В процессе изучения** дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации и использование принципов работы с ней, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений ориентированных на способы деятельности репродуктивного и продуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее



усвоенного материала в новых ситуациях, применение ранее полученных знаний в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются как традиционные, так и инновационные технологии обучения, включая репродуктивные методы обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение) и интерактивные методы обучения.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к системам видеоконференцсвязи открытого доступа.

Программное обеспечение:

- Операционная система Ubuntu 22.04;
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math);
- Kaspersky Total Security для бизнеса - образования;
- КОМПАС-3D V15;
- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещения для лекционных занятий		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья	Операционная система Ubuntu 22.04; Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса - образования; КОМПАС-3D V15; система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Помещения для лабораторных занятий		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Аудитория 5220	Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья	Операционная система Ubuntu 22.04; Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса - образования; КОМПАС-3D V15; система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Помещения для самостоятельной работы		



Интернет-зал: помещение для самостоятельной работы	11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, столы и стулья на 15 посадочных мест	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ; – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150 -249 устройств);
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с выходом в локальную сеть, сеть Интернет, программное обеспечение общего назначения.	– Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle https://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.

12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.



Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Моделирование технических систем»

Приложение 1

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины
«Моделирование технических систем»

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине



Б1.О.43 «Моделирование технических систем»

№ п/п	Контролируемые модули дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Форма контроля
			Наименование	№ заданий	
1	Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»	ОПК – 5 ПК -1	Тестовый опрос	По варианту	Письменный
2	Модуль 2 «Инструменты и методы моделирования»	ОПК – 5 ПК -1	Тестовый опрос	По варианту	Письменный
3	Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»	ОПК – 5 ПК -1	Тестовый опрос	По варианту	Письменный



**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ по
дисциплине**

Б1.О.43 «Моделирование технических систем»

№ п / п	Индекс контролируемой компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 «Основы моделирования технических систем»					
1	ОПК-5	способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	основные понятия, цели и задачи моделирования; классификацию моделей; методологические принципы построения и формализации моделей; математический аппарат для формализации инженерных задач.	проводить формализацию и структуризацию инженерной задачи; анализировать требования к модели в зависимости от поставленной цели.	навыками применения математического аппарата для описания технических объектов и процессов; терминологией в области моделирования.
	ПК-1	способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	роль и место моделей в процессе разработки и анализа технологической документации.	читать и анализировать схемы и описания в технической документации, связанные с моделями систем.	навыками практической работы в программных средах для 3D-моделирования и расчета; методами анализа и интерпретации данных, полученных в результате компьютерного моделирования, для обоснования проектных решений.
Модуль 2 «Инструменты и методы моделирования»					
2	ОПК-5	способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических	назначение, возможности и ограничения современных программных сред	обоснованно выбирать тип модели, математический аппарат и	навыками практической работы с прикладным программным



		задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	для моделирования и проектирования (MATLAB/Simulink, Kompas-3D); методы верификации и валидации моделей.	прикладное ПО для решения задачи; строить, идентифицировать параметры и проводить верификацию моделей; планировать и проводить вычислительные эксперименты.	обеспечением; методами обработки и анализа данных, полученных в результате компьютерного моделирования.
	ПК-1	способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	возможности САПР (Kompas-3D, SolidWorks) для создания чертежей и моделей, входящих в состав технологической документации.	создавать 3D-модели, чертежи и схемы компонентов транспортно-технологических средств с помощью прикладного ПО.	навыками работы в средах автоматизированного проектирования для выполнения элементов конструкторской документации.
Модуль 3 «Прикладное моделирование в инженерии»					
3	ОПК-5	способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	методы и критерии оптимизации параметров технических объектов и процессов на основе данных моделирования.	проводить комплексное моделирование технологических процессов для анализа их эффективности; обрабатывать, анализировать и интерпретировать результаты вычислительных экспериментов.	навыками комплексного применения инструментов моделирования для решения прикладных инженерных задач; методами оптимизации параметров процессов на основе данных моделирования.
	ПК-1	способен разрабатывать технологическую	типы, структуру и требования к технологической	использовать результаты моделирования	навыками оформления технологической



	документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	документации (технологическим картам, графикам, инструкциям); методики использования результатов моделирования для обоснования технических решений в документации.	для разработки и оформления технологической документации (расчеты режимов работы, схем технологических процессов, планов размещения оборудования); обосновывать технические решения, закладываемые в документацию, данными расчетов и моделирования.	документации в соответствии с требованиями стандартов; методами использования результатов моделирования для обоснования решений в технологических процессах производства, ТО и ремонта.
--	--	--	--	---



**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К
КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЗНАНИЙ**

Тестовые задания

1. Модель объекта это...
 - 1) предмет похожий на объект моделирования;
 - 2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели;
 - 3) копия объекта;
 - 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта.

2. Основная функция модели это:
 - 1) Получить информацию о моделируемом объекте;
 - 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
 - 3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта;
 - 4) Воспроизвести физическую форму объекта.

3. Математические модели относятся к классу...
 - 1) Изобразительных моделей;
 - 2) Прагматических моделей;
 - 3) Познавательных моделей;
 - 4) Символических моделей;

4. Математической моделью объекта называют...
 - 1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
 - 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы;
 - 3) Представление свойств объекта только в числовом виде;
 - 4) Любую формализованную модель.

5. Методами математического моделирования являются ...
 - 1) Аналитический;
 - 2) Числовой;
 - 3) Аксиоматический и конструктивный;
 - 4) Имитационный.

Остальные тестовые задания представлены в банке тестовых заданий по дисциплине «Моделирование технических систем».



Примерный перечень вопросов для устного опроса/собеседования:

1. Функции роста.
2. Алгоритмические (логические) функции
3. Принципы выбора структуры модели.
4. Процедура построения математической модели и ее исследования.
5. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели
6. Численное представление модели
7. Проверка и оценивание моделей.
8. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели
9. Принципы оценки адекватности и точности модели.
10. Планирование модельного эксперимента.
11. Обработка результатов спланированного эксперимента.

Вопросы к зачету:

1. Определение и понятие системы.
2. Цель функционирования и системные признаки.
3. Описать метод «черного ящика».
4. Дать понятие детерминированной системы.
5. Дать понятие стохастической системы.
6. Управляемые и неуправляемые системы.
7. Элементы системы.
8. Иерархия в системе.
9. Свойства иерархических систем.
10. Понятие модели и моделирования.
11. Классификация моделей.
12. Процесс моделирования.
13. Модели по форме представления.
14. Понятия, используемые при описании модели.
15. Статическая модель.
16. Функциональная модель
17. Эмпирическая модель.
18. Пути получения данных.
19. Планирование эксперимента.
20. Исходные данные.
21. Стохастические исходные данные.
22. Экспоненциальное распределение.
23. Распределение Вейбулла.
24. Распределение Гауса.
25. Распределение Пуассона.
26. Аппроксимация исходных данных.
27. Интерполяция, регрессия, сглаживание.
28. Линия тренда.
29. Аллометрические зависимости.
30. Экспоненциальные полиномы.
31. Функция роста.
32. Простой экспоненциальный рост.



33. Уравнение роста Ричардса.
34. Мономолекулярное уравнение.
35. Уравнение логистического роста.
36. Алгоритмические модели.
37. Разработка концептуальной модели.
38. Построение математической модели.
39. Трансляция модели.
40. Численное представление математической модели.
41. Оценка адекватности модели по отношению к концептуальной модели.
42. Оценка точности полученного на модели результата.
43. Исследование математической модели.
44. Интерпретация.
45. Документирование.
46. Цель построения модели.
47. Проверка модели.
48. Оценка адекватности модели.
49. Планирование эксперимента в задачах моделирования.
50. Функция Лапласа.
51. Математическое программирование.
52. Целевая функция.
53. Линейное программирование.
54. Основные определения языка моделирования AnyLogic.
55. Редакторы диаграмм в AnyLogic.
56. Корневой объект AnyLogic.
57. Создание классов портов в AnyLogic.
58. Основной принцип технологии анимации AnyLogic.
59. Эксперимент в AnyLogic.
60. Моделирование в AnyLogic.

Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
1	2
Повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
Базовый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
Пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

**Критерии оценки выполнения лабораторного задания**

Оценка	Критерии
1	2
Повышенный уровень	Лабораторное задание выполнено в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
Базовый уровень	Лабораторное задание выполнено в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или обосновании примененных методов и средств
Пороговый уровень	Лабораторное задание выполнено в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или обосновании примененных методов и средств

Критерии оценки устного ответа

Оценка	Критерии
1	2
Повышенный уровень	1) магистрант полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
Базовый уровень	магистрант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для повышенного уровня оценки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Пороговый уровень	1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Активное участие в работе на занятиях.