

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики

Кафедра станки, инструменты и инженерная графика

УТВЕРЖДАЮ



Директор института технологий и
инженерной механики

К.т.н., доц. Могильная Е.П.

«18» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ»**

По направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль: «Металлообрабатывающие станки и комплексы»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование технологического оборудования» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств. – 22 с.

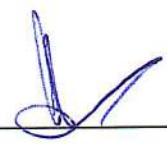
Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование технологического оборудования» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическая подготовка машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Сыровой Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станки, инструменты и инженерная графика «14» 04 2023 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой

Станки, инструменты и инженерная графика  Макухин А.Г.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии

института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - получение обучающимися знаний об основных методах и средствах математического и физического моделирования технических систем, оптимизации их функциональных показателей, научить созданию и анализу моделей систем и процессов, дать навыки использования современных программных средств математического моделирования.

Задачи:

1. Приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала знаний, использования современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий и производств, умений использования современных информационных технологий при изготовлении машиностроительной продукции и навыков участия в работах по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Математическое моделирование технологического оборудования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений модуля профессиональных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

основных моделей механики и границы их применения (модели материала, формы сил, отказов);

физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.);

умения:

оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;

определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления

владеть навыками:

решения научных, технических, организационных и экономических проблем по повышению надежности и эксплуатации инструментальных систем.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-4. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Знать: современные проблемы, связанные с машиностроительным производством
	ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами
	ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Владеть: навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами,
ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.1. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование. ПК-2.3. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения.	Знать: способы реализации основных технологических процессов Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами Владеть: навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами
ПК-4. Способен проектировать простую технологическую оснастку	ПК-4.1. Анализирует существующие конструктивные схемы,	Знать: современные проблемы, связанные с

для изготовления машиностроительных изделий	узлы и механизмы простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий и разрабатывать конструктивные схемы станочных приспособлений для изготовления машиностроительных изделий. ПК-4.2. Проектирует простые станочные приспособления для изготовления машиностроительных изделий и оформляет конструкторскую документацию на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.	машиностроительным производством, способы реализации основных технологических процессов; аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов, Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбирать оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа; Владеть: способностью использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов;
ПК-11. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-11.1. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-11.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Знать: методику моделирования продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, Уметь: применять алгоритмическое и программное обеспечение; Владеть: навыком использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	34	4
Лекции	17	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	2
Лабораторные работы		
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	110	140
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 5

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования

Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Принципы организации автоматизированного проектирования. Обеспечение процесса автоматизированного проектирования технологического оборудования.

Тема 2. Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования

Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. САПР, локальные вычислительные сети, базы данных, аппаратное обеспечение, программное обеспечение, структура PDM системы, права доступа, справочник PDM, ресурсы PDM.

Тема 3. Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия

Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Виды моделирования, применяемые в машиностроении, структурная модель изделия, кинематическая модель изделия, динамическая модель изделия, связь уровней представления изделия, реализация моделей в электронном виде, ассоциативность электронных моделей.

Тема 4. Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства

Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Конструкторский состав изделия,

структура составов изделия в PDM системе, объекты PDM систем, технологическая подготовка современного машиностроительного производства.

Тема 5. Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства

Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Технологический состав изделия, производственный состав изделия, технологическая подготовка современного машиностроительного производства.

Тема 6. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов

Организация и основные функции современных SCADA-пакетов. Особенности применения современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования.	2	0,25
2	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования.	3	0,25
3	Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия.	3	0,25
4	Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства.	3	0,25
5	Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства.	3	0,5
6	Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	3	0,5
Итого:		17	2

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования.	2	0,25
2	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования.	3	0,25
3	Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия.	3	0,25
4	Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства.	3	0,25

5	Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства.	3	0,5
6	Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	3	0,5
Итого:		17	2

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования.	Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	20	20
2	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования.	Составление программы для твердотельной модели Подготовка к практическому занятию и к промежуточной аттестации.	18	20
3	Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	18	25
4	Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства.		18	25
5	Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства.		18	25
6	Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.		18	25
Итого:			110	140

4.7 Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрено планом

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Металлообработка №2 (104) 2018 [Электронный ресурс] / Никитин А. В., Максаров В. В., Ведерников Ю. А. Ражиков В. Н. - СПб. : Политехника, 2018. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/МО_2-2018.html.

2. Информатика: Информационные технологии [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Г.И. Светозарова, О.В. Андреева, Г.С. Крынецкая, А.С. Кожаринов. - М.: МИСиС, 2009. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_418.html.

3. Теоретические основы *производственного* менеджмента [Электронный ресурс] / Ю.М. Солдак - М.: БИНОМ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014058.html>.

б) дополнительная литература:

1. Бионаноинженерия. В 17 кн. Кн. 15 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Власов, А.А. Денисов, К.А. Елсуков - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. Библиотека "Наноинженерия" Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703835067.html>.

2. Теория экономического анализа [Электронный ресурс] / Чернов В.А. - М.: Проспект, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392248674.html>.

3. Введение в анализ, синтез и *моделирование* систем [Электронный ресурс] / Казиев В.М. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. Основы информационных технологий Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955600604.html>.

в) методические указания:

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математическое моделирование в инструментальном производстве» для бакалавров направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. /Сост.: Г.В. Сыровой, Е.В. Синдеева – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 29 стр.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации:

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Информационные ресурсы:

1. Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cad.tu-bryansk.ru>. – Загл. С экрана – Яз. рус.
2. Интернет-журнал «Конструктор. Машиностроитель» <http://www.konstruktor.net>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математическое моделирование технологического оборудования» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com

Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Математическое моделирование технологического оборудования»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-4	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах	5

				жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	
2.	ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, процессов сборки изделий средней сложности	ПК-2.1. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование. ПК-2.3. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства.	5

			деталей и сборки изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения .	Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	
3	ПК-4	Способен проектировать простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий	ПК-4.1. Анализирует существующие конструктивные схемы, узлы и механизмы простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий и разрабатывать конструктивные схемы станочных приспособлений для изготовления машиностроительных изделий. ПК-4.2. Проектирует простые станочные приспособления для изготовления машиностроительных изделий и оформляет конструкторскую документацию на разработанную	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при	5

			оснастку для изготовления машиностроительных изделий.	технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	
4	ПК-11	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-11.1. Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-11.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-4	ОПК-4.1. Определяет производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах. ОПК-4.3. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Знать: современные проблемы, связанные с машиностроительным производством Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами Владеть: навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, технологических процессов Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами Владеть: навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет
3.	ПК-2	ПК-2.1. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностро	Знать: способы реализации основных технологических процессов	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования	Вопросы для комбинированного контроля усвоения

		тельных изделий средней сложности. ПК-2.2. Выбирает методику проектирования технологических процессов, методику расчета технологических режимов и норм времени, основное технологическое оборудование. ПК-2.3. Проектирует маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения средней сложности; оформляет технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения	Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами Владеть: навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами	технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет.
--	--	--	--	--	---

4	ПК-4	ПК-4.1. Анализирует существующие конструктивные схемы, узлы и механизмы простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий и разрабатывает конструктивные схемы станочных приспособлений для изготовления машиностроительных изделий. ПК-4.2. Проектирует простые станочные приспособления для изготовления машиностроительных изделий и оформляет конструкторскую документацию на разработанную оснастку для изготовления машиностроительных изделий.	Знать: современные проблемы, связанные с машиностроительным производством, способы реализации основных технологических процессов; аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов; Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбирать оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа; Владеть: способностью использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов;	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства. Тема 6 Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет.
5	ПК-11	ПК-11.1. Оформляет результаты	Знать: методику моделирования	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения. Цели и	Вопросы для комбиниров

		научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-11.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, Уметь: применять алгоритмическое и программное обеспечение; Владеть: навыком использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	задачи математического моделирования технологического оборудования. Тема 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечение процессов моделирования. Тема 3 Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Тема 4 Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства. Тема 5 Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства.	анного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, зачет.
--	--	---	---	---	---

Фонды оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование технологического оборудования»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1. Дайте определение понятия "математическое моделирование". В чем состоят ее особенности?
2. Раскройте понятие "технология" и ее аспекты.
3. Что явилось причиной возникновения понятия "математическое моделирование"?
4. Какие достижения человечества обусловили появление автоматизированных информационных технологий?
5. Что такое информационная система
6. Каковы цель, методы и средства автоматизированной информационной технологии?
7. Назовите основные типы математического моделирования и виды их обеспечения.
8. Конструкторский состав изделия, структура составов изделия в PDM системе?

9. Что понимают под комплексной системой автоматического моделирования?
10. Дайте характеристику этапов жизненного цикла промышленной продукции.
11. Дайте определение понятия "математическое проектирование".
12. Что является предметом изучения в теории систем?
13. Назовите признаки, присущие сложной системе.
14. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
15. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?
16. Назовите основные стадии проектирования технических систем?
17. В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию?
18. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.?
19. Как расшифровывается АСУТП?
20. В чем сущность блочно-иерархического подхода к математическому проектированию?
21. Какие принципы требуется учитывать при проектировании математического моделирования технологического процесса?
22. Какие пункты включает в себя задание на проектирование?
23. Опишите стадии разработки сложных математических систем.
24. Что называется, математическим проектированием?
25. Что называется, алгоритмом проектирования?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям:

1. Разработка конструкторского состава изделия в PDM системе. (чертеж детали получить у преподавателя).
 - 1) определить конструкторский состав,
 - 2) выполнить спецификацию, составить сборку,

- 3) выделить объекты PDM системы,
- 4) составить атрибуты,
- 5) задать ресурсы PDM.
2. Провести разработку технологического состава изделия с подробным расчётом заготовки и маршрута (чертеж детали получить у преподавателя).
 - 1) определить технологический состав,
 - 2) выполнить чертеж заготовки,
 - 3) составить маршрут изготовления детали,
 - 4) составить расцеховку,
 - 5) подобрать из справочника PDM систему,
 - 6) распределить ресурсы PDM системы.
3. Разработать вариантную структуру изделия в PDM системе (чертеж детали получить у преподавателя).
 - 1) определить вариантную структуру изделия,
 - 2) определить состав изделия,
 - 3) расставить типы вариантных данных,
 - 4) провести управление структурой изделия,
 - 5) выполнить входимость изделий,
 - 6) смоделировать визуализацию изделия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету:

1. Принципы взаимодействия с PDM системой. Структура интерфейса.
2. Методика взаимодействия с программой. Структура предприятия в PDM системе.
3. Объекты PDM системы.
4. Пользователи, ресурсы и связи в PDM системе.
5. Состав изделия в PDM системе.
6. Понятия конструкторского, технологического и производственного состава изделий и их связей между собой.

7. Технологическая подготовка производства в PDM системе.
8. Маршрутный и операционный технологический процесс. Расчёт заготовок в PDM системе.
9. Обмен информацией с другими системами поддержки жизненного цикла изделия.
10. Импорт данных в PDM систему.
11. Экспорт данных. Формирование отчётов.
12. Разработка производственного состава изделия.
13. Перечень объектов производственного состава изделия.
14. Методы формирования состава изделия.
15. Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования.
16. САПР, локальные вычислительные сети, базы данных, аппаратное обеспечение, программное обеспечение, структура PDM системы, права доступа, справочник PDM, ресурсы PDM.
17. Математическое моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия.
18. Виды моделирования, применяемые в машиностроении, структурная модель изделия, кинематическая модель изделия, динамическая модель изделия, связь уровней представления изделия, реализация моделей в электронном виде, ассоциативность электронных моделей.
19. Математическое моделирование объектов и процессов при конструкторской подготовке производства.
20. Конструкторский состав изделия, структура составов изделия в PDM системе, объекты PDM систем, технологическая подготовка современного машиностроительного производства.
21. Математическое моделирование объектов и процессов при технологической подготовке производства.
22. Технологический состав изделия, производственный состав изделия, технологическая подготовка современного машиностроительного производства.
23. Организация и основные функции современных SCADA-пакетов.
24. Особенности применения современных SCADA-пакетов при проектировании систем автоматизации и управления.
25. Структура предприятия в PDM системе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачет	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
незачет	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)