

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 технологии машиностроения и инженерного консалтинга**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

_____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Магистерская программа: «Технологическое проектирование
машиностроительного производства»

Лист согласования РПУД

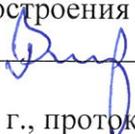
Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование технологических процессов в машиностроении» по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 20 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование технологических процессов в машиностроении» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1045.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Мицык В.Я.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

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 «Моделирование технологических процессов в машиностроении» - формирование у студентов знаний основ современных методов функционального, имитационного и математического моделирования производственных процессов и систем различного назначения, методов построения моделей различных классов и их реализации на компьютерной технике посредством современных прикладных программных средств.

Задачи: изучение основных понятий теории моделирования, классификации моделей и моделирования, основы планирования эксперимента и основы построения регрессионных моделей для исследования технологических процессов машиностроительного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Моделирование технологических процессов в машиностроении» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и определений моделирования технологических процессов, умения использовать основные численные методы решения технологических задач, разрабатывать решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Металлорежущие станки с компьютерным управлением», «Методология проектирования изделий машиностроения», «Технологическая подготовка машиностроительного производства» и служит основой для выполнения магистерской диссертации и научно-исследовательских работ.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	знать: методы определения показателей технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения; методы разработки проекто-машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; правила и нормы составления, оформления технической документации и

	<p>ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p> <p>ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>чертежей изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>руководящие документы по технологичности изделий машиностроения и процессов их изготовления;</p> <p>уметь: разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств; разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия; читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей;</p> <p>осуществлять мероприятия направленные на повышение технологичности изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>владеть: способностью определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> <p>способностью анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия;</p> <p>навыками чтения и разработки документации ЕСКД, ЕСТД;</p> <p>навыками для оценки операций изготовления на технологичность.</p>
<p>ПК-3. Способен выполнить автоматизированную разработку управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>ПК-3.1. Использует САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок специальными операциями на станках с ЧПУ.</p> <p>ПК-3.2. Выбирает с применением САМ-, САРР- систем номенклатуру режущего инструмента и</p>	<p>Знать: основные принципы работы в САРР- и САМ-системах;</p> <p>Принципы выбора технологических баз; типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения особо сложных операций обработки</p> <p>Уметь: выбирать с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки</p>

	технологических режимов для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. ПК-3.3. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	заготовок на станках с ЧПУ; применять основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления особо сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ; адаптировать с помощью постоперационной обработки управляющей программы к конкретному станку с ЧПУ
		Владеть: навыками формирования и внесения в САРР- и САМ--систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка); навыками использования САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; навыками разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60
Лекции	20
Семинарские занятия	-
Практические занятия	-
Лабораторные работы	40
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-
Самостоятельная работа студента (всего)	120
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Модели. Моделирование.

Основные понятия и определения. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта.

Тема 2. Модели. Моделирование.

Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.

Тема 3. Алгоритм построения модели.

Технологии моделирования. Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей.

Тема 4. Планирование и проведение эксперимента.

Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Проведение эксперимента.

Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной.

Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей.

Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными.

Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей.

Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей.

Интерпретация модели. Оптимизация модели.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Модели. Моделирование.	3
2	Математическое моделирование.	3
3	Алгоритм построения модели.	3
4	Планирование и проведение эксперимента.	3
5	Регрессионные модели с одной входной переменной.	2
6	Регрессионные модели с несколькими входными переменными.	3
7	Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей.	3
Итого:		20

4.4. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Оптимизационное моделирование в Excel	8
2	Структурное моделирование на примере построения графов	8
3	Геометрическое и графическое моделирование в Компас 3Д	8
4	Моделирование в среде Simulink	8
5	Планирование машинных экспериментов	8
Итого:		40

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Модели. Моделирование.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	18
2	Математическое моделирование.		17
3	Алгоритм построения модели.		17
4	Планирование и проведение эксперимента.		17
5	Регрессионные модели с одной входной переменной.		17
6	Регрессионные модели с несколькими входными переменными.		17
7	Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей.		17
Итого:			120

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Моделирование технологических процессов в машиностроении» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов в машиностроении» используются следующие образовательные технологии:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

– информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

– использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

– технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Боев В.Д., Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World / Боев В.Д. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_128.html

2. Ильянков А.И. Технология машиностроения (1-е изд.) учебник.[Электронный ресурс] - М.: Академия, 2018.

б) дополнительная литература:

1. Моделирование технологических процессов: конспект лекций / В. А. Штерензон. [Электронный ресурс] /Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2010 66 с.

2. Кузьмин В. В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. В. Кузьмин [и др.]. Москва: Высшая школа, 2008 279 с. <https://ru.b-ok.xyz/book/3044374/545bb3>

в) интернет-ресурсы:

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

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

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

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

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Моделирование технологических процессов в машиностроении» 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 «Моделирование технологических процессов в машиностроении»

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	ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	
			ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	

				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	
			ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	
			ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	
2	ПК-3	Способен выполнить автоматизированную разработку управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-3.1. Использует САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок специальным и операциями на станках с ЧПУ.	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и	

				оптимизация регрессионных моделей	
			ПК-3.2. Выбирает с применением САМ-, САРР-систем номенклатуру режущего инструмента и технологических режимов для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	
			ПК-3.3. Программирует с применением САМ-систем технологические и вспомогательные переходы для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Тема 1. Модели. Моделирование	4
				Тема 2. Модели. Моделирование	
				Тема 3. Алгоритм построения модели	
				Тема 4. Планирование и проведение эксперимента	
				Тема 5. Регрессионные модели с одной входной переменной	
				Тема 6. Регрессионные модели с несколькими входными переменными	
				Тема 7. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей	

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1. Способен разрабатывать технологич	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств	знать: методы определения показателей технического уровня проектируемых	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретическог

	еские процессы изготовления машинстроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	технологическое оснащения для реализации технологических процессов изготовления машинстроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения; уметь: разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств; владеть: способностью определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 6. Тема 7.	о материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет
	ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	знать: методы разработки проектно-машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия; владеть: способностью	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет

			анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия		
		ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	знать: правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей изделий высокой сложности серийного (массового) производства; уметь: читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей; владеть: навыками чтения и разработки документации ЕСКД, ЕСТД.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет
		ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	знать: руководящие документы по технологичности изделий машиностроения и процессов их изготовления; уметь: осуществлять мероприятия, направленные на повышение технологичности изделий высокой сложности серийного (массового) производства; владеть: навыками для оценки операций изготовления на технологичность.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет
2	ПК-3. Способен выполнить автоматизированную	ПК-3.1. Использует САРР- и САМ-системы для определения	знать: основные принципы работы в САРР- и САМ-системах; уметь: выбирать с	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического

	разработку управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	последовательности обработки поверхностей заготовок специальными операциями на станках с ЧПУ.	применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; владеть: навыками формирования и внесения в САРР- и САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)	Тема 6. Тема 7.	о материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет
		ПК-3.2. Выбирает с применением САМ-, САРР-систем номенклатуру режущего инструмента и технологических режимов для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.	знать: принципы выбора технологических баз; уметь: применять основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей с точки зрения изготовления особо сложными технологическими операциями на станках с ЧПУ; владеть: навыками использования САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет
		ПК-3.3.	знать: типы систем	Тема 1.	Вопросы для

	<p>Программирует с применением САМ-систем технологически и вспомогательные переходы для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>ЧПУ технологического оборудования для выполнения особо сложных операций обработки; уметь: адаптировать с помощью постоперационной обработки управляющей программы к конкретному станку с ЧПУ ; владеть: навыками разработки управляющих программ для особо сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.</p>	<p>комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания по лабораторным работам, зачет</p>
--	---	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Моделирование технологических процессов в машиностроении»

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

1. Что такое модель?
2. Что такое процесс?
3. Что такое элемент системы?
4. Что такое аналогия?
5. Что такое моделирование?
6. Обозначьте цели моделирования.
7. Перечислите аксиомы моделирования
8. Какие виды моделей существуют?
9. Что такое материальное моделирование?
10. Что такое мысленное моделирование?
11. От чего зависит модель объекта?
12. Что такое фактор, уровень фактора?
13. Что такое сложность объекта?
14. Что такое информация? Назовите виды информации.
15. Что такое математическая модель?
16. Каковы цели математического моделирования?
17. Назовите основные этапы алгоритма построения аналитической модели.
18. Расскажите о различиях в алгоритмах построения аналитической и эмпирической моделей.
19. Назовите источники априорной информации.

20. Что такое критерий оптимизации? Перечислите виды критериев оптимизации.
21. Что такое ранг?
22. Что такое формализация?
23. Что такое интерпретация?
24. Что такое эксперимент?
25. Что такое планирование эксперимента?
26. Какие виды экспериментов существуют?
27. Что такое план эксперимента?
28. Что такое нулевой уровень фактора? Как он выбирается?
29. Что такое интервал варьирования? Как он выбирается?
30. Что такое полный факторный эксперимент?
31. Что такое рандомизация? Какова цель проведения рандомизации?
32. Что такое экстремальный эксперимент?
33. На основе какого метода определяются коэффициенты регрессии?
34. Как определяются коэффициенты регрессии однофакторной модели?
35. Каким критерием оценивается адекватность модели с одним фактором?
36. Что такое многофакторная линейная регрессия?
37. Как оценивается точность многофакторной линейной регрессионной модели?
38. Как оценивается адекватность многофакторной линейной регрессионной модели?
39. Какие значения может принимать множественный коэффициент корреляции?
40. Обозначьте основные этапы метода исключения переменных.
41. Что такое интерпретация модели?
42. Для чего выполняется интерпретация модели?
43. Что делать, если не удалось решить задачу оптимизации для исследуемого объекта?

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

Шкала оценивания	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.)

Лабораторные работы

Моделирование случайных чисел. Планирование машинных экспериментов. Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания. Моделирование системы управления запасами. Моделирование систем массового обслуживания.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – лабораторные работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Что такое модель?
2. Что такое объект?
3. Что такое процесс?
4. Что такое система?
5. Что такое элемент системы?
6. Что такое окружающая среда?
7. Что такое гипотеза?
8. Что такое аналогия?
9. Что такое моделирование?
10. Обозначьте цели моделирования.
11. Какие виды моделей существуют?
12. Какие виды моделирования существуют?
13. Что такое материальное моделирование?
14. Что такое мысленное моделирование?
15. Что такое фактор, уровень фактора?
16. Что такое сложность объекта?
17. Что такое задача?
18. Что такое проблема?
19. Что такое информация? Назовите виды информации.
20. Что такое математическая модель?
21. Что такое математическое моделирование?
22. Назовите источники априорной информации.
23. Что является результатом анализа априорной информации?
24. Какие требования предъявляются к входным и выходным факторам?
25. Что такое ранг?

26. Что такое формализация?
27. Что такое интерпретация?
28. Что такое эксперимент?
29. Что такое планирование эксперимента?
30. Что такое опыт?
31. Какие виды экспериментов существуют?
32. Что такое план эксперимента?
33. Что такое матрица планирования эксперимента?
34. Каким критерием оценивается адекватность модели с одним входным
35. Что делать, если модель оказывается неадекватной?
36. Как оценивается точность однофакторной модели?
37. Что такое многофакторная линейная регрессия?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

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)