

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Инженерно-технический факультет
Кафедра автоматизированные технологии и промышленные комплексы

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
доцент _____ Д.Н. Калошин
(подпись)
«30» _____ 2024



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.23 ТЕХНОЛОГИИ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

на 2024/2025 учебный год

Направление

2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

**Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых
производственных комплексах**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

2022 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Технологии и прикладные аспекты математического моделирования** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению **2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах.**

Составители рабочей программы

Доцент кафедры АТПК, доцент, к.т.н
(должность, учебное звание, степень)

(подпись)

В.Г. Звонкий
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Автоматизированных технологий и промышленных комплексов

« 09 » 08 20 09 г. протокол № 1

дата

номер протокола

Зав. кафедры - разработчика

« 09 » 08 20 09 г.

дата

(подпись)

В.Г. Звонкий
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедры

« 09 » 08 20 09 г.

дата

(подпись)

В.Г. Звонкий
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины Технологии и прикладные аспекты математического моделирования являются научить обучающихся основам автоматизированного синтеза алгоритмов управления процессами, механизму синхронизации для обеспечения необходимого чередования, временного разделения и/или распараллеливания отдельных процедур, использовать полученные знания при выполнении курсового и дипломного проекта и в дальнейшей работе после окончания университета. временного разделения и/или распараллеливания отдельных процедур;

Задачами освоения дисциплины Технологии и прикладные аспекты математического моделирования являются

- формирование основ организации управления и системной организации производственных систем, т.е. повышения уровня системного мышления, повышения уровня строгости описания, использование современных методов исследования, технических и программных средств;

- представление о производственных системах, как сложный динамический объект, в которых принятие технологических решений при функционировании осуществляется в условиях априорной неопределенности;

- разработка математических моделей, представляющих собой зависимости между основными технологическими параметрами и параметрами качества и точности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.23

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1. Демонстрирует знания основных законов метаматематических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
	ИД-2. Использует знания основных законов метаматематических и естественных наук, для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
	ИД-3. Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоем- кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	5	3/108	48	24		24	60	Зачет
	6	3/108	48	24		24	60	ЗаО, РГР
	Итого:	6/216	96	48		48	120	Зач, ЗаО, РГР
Заочная	4 (Зимняя сессия)	3/108	12	6		6	92	Зачет (4ч)
	4 (Летняя сессия)	3/108	12	6		6	92	ЗаО(4ч), РГР
	Итого:	6/216	24	12		12	184	Зач, ЗаО, РГР

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч. ф	з.ф	оч. ф	з.ф	оч. ф	з.ф	оч. ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Системно-структурный анализ машиностроительного производства.	28	34	2	-	—	—	6	2	20	32
2	Основные определения теории графов. Формализованное описание технологического процесса.	36	34	10	2	—	—	6	2	20	30
3	Проектирование маршрутных технологических процессов. Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Проектирование технологических процессов сборки.	44	36	12	4	—	—	12	2	20	30

4	Идентификация технологических объектов.	22		4	2	–	–	8	-	10	22
5	Формализация технологических циклов.	20		6	2	–	–	4	2	10	22
6	Алгоритмы оптимизации.	18		4		–	–	4	2	10	22
7	Методы экспертных оценок. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов.	48		10	2	–	–	8	2	30	26
	Подготовка и сдача зачёта, зачёта с оценкой, расчётно-графической работы										4
											4
Итого:		216	216	48	12	-	-	48	12	120	192

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекции		Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф			
Раздел 1. Системно-структурный анализ машиностроительного производства.						
1	1	2	-	Системный характер технологических процессов и систем. Структура технических процессов и систем.		Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
Итого по разделу		2	-			
Раздел 2. Основные определения теории графов. Формализованное описание технологического процесса.						
2	2	2	2	Теоретико-множественное определение графа.		Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
3		2		Неориентированные графы		
4		2		Изоморфизм и характеристики графов. Отношение порядка и эквивалентности на графе.		
5		2		Задача о кратчайшем пути. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной и произвольной длины. Построение графа наименьшей длины		
6		2		Описание структурных элементов, технологического перехода и операций		
Итого по разделу		10	2			
Раздел 3. Проектирование маршрутных технологических процессов. Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Проектирование технологических процессов сборки.						
7	3	2	2	Постановка задачи. Проектирование перехода и операций.		Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
8		2		Проектирование технологических процессов. Выбор наиболее рационального варианта процесса		
9		2		Описание системы механосборочного производства	Программы компьютерного обеспечения	
10		2		Метод проектирования оптимальных технологических процессов сборки		

11		2		Основные конструктивно-технологические свойства сборочных единиц.	Методические пособия.
12		2		Разработка принципиальной схемы сборки	
Итого по разделу		12	4		
Раздел 4. Идентификация технологических объектов.					
13	4	2	2	Переработка технологической информации. Задачи идентификации.	Методические пособия.
14		2		Аналитические методы получения математических моделей технологических объектов.	Программы компьютерного обеспечения
Итого по разделу		4	2		
Раздел 5. Формализация технологических циклов.					
15	5	2	2	Структура формирования технологического цикла Комбинационные детерминированные модели. Таблицы истинности. Последовательностные детерминированные модели.	Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
16		2		Стохастические модели.	
17		2		Моделирование сложных недетерминированных объектов.	
Итого по разделу		6	2		
Раздел 6. Алгоритмы оптимизации.					
18	6	2	-	Постановка задачи. Оптимизация много мерных линейных объектов в статике.	Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
19		2		Оптимизация режимов. Моделирование процессов.	
Итого по разделу		4	-		
Раздел 7. Методы экспертных оценок. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов.					
20	7	2	2	Организация экспертизы.	Методические пособия. Программы компьютерного обеспечения
21		2		Экспертные методы анализа. Проверка правильности ранжирования	
22		2		Постановка задачи Идентификация одномерных детерминированных объектов	
23	7	2		Идентификация многомерных объектов Динамическая идентификация	Методические пособия.
24		2		Экспериментальные модели недетерминированных объектов	Программы компьютерного обеспечения
Итого по разделу		10	2		
ИТОГО		48	12		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторной работы	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Раздел 1. Системно-структурный анализ машиностроительного производства.					
1	1	2	2	Лабораторная работа 1 Определение структуры технических процессов (систем)	Методическ ие указания. ЛР1
		2			
		2			
Итого по разделу		6	2		

Раздел 2. Основные определения теории графов. Формализованное описание технологического процесса.						
		2	2	Лабораторная работа 2 Формализация технологического процесса механической обработки		
		2				
		2				
Итого по разделу		6	2			
Раздел 3. Проектирование маршрутных технологических процессов. Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Проектирование технологических процессов сборки.						
3	3	2	2	Лабораторная работа 3 Выбор наиболее рационального варианта процесса обработки детали	Методическое указание. ЛР3.	
		2				
		2				
		2		Лабораторная работа 4 Разработка принципиальной схемы сборки изделия	Методическое указание. ЛР4	
		2				
Итого по разделу		12	2			
Раздел 4. Идентификация технологических объектов.						
4	4	2	-	Лабораторная работа 5 (часть1) Получение математической модели многоканальной системы на основе аналитических методов	Методические указания. ЛР1	
		2				
5		2		-		Лабораторная работа 5 (часть2) Преобразование математической модели многоканальной системы на основе метода пространства состояний
		2				
Итого по разделу		8	-			
Раздел 5. Формализация технологических циклов.						
6	5	2	2	Лабораторная работа 6 Получение стохастической модели процесса и ее представление.	Методические указания. ЛР2	
		2				
Итого по разделу		4	2			
Раздел 6. Алгоритмы оптимизации.						
7	6	2	2	Лабораторная работа 7 Определение связи между характеристиками технологического процесса и критерием его эффективности	Методическое указание. ЛР3	
		2				
Итого по разделу		4	2			
Раздел 7. Методы экспертных оценок. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов.						
8	7	2	2	Лабораторная работа 8 Получение многомерной модели методом планирования эксперимента	Методическое указание. ЛР4-5	
		2				
9		2		Лабораторная работа 9 Получение многомерной модели методом планирования эксперимента недетерминированных объектов		
		2				
Итого по разделу		8	2			
ВСЕГО:		48	12			

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Системно-структурный анализ машиностроительного производства.			
Раздел 1	1	Тема: Системно-структурный анализ отраслевого производства.	8

		СРС1: Изучить структуру моделей технических систем.	
	2	Тема: Системный характер технологических процессов технических систем. СРС2: Изучить структуру моделей технических систем	6
	3	Тема: Структура технических систем и процессов. СРС3: Доработка конспекта лекций	6
Итого по разделу часов			20
Раздел 2. Основные определения теории графов. Формализованное описание технологического процесса.			
Раздел 2	4	Тема: Теоретико-множественное определение графа. СРС4: Доработка конспекта лекций	8
	5	Тема: Неориентированные графы. СРС5: Доработка конспекта лекций	6
	6	Тема: Основные определения теории графов. Изоморфизм графов. СРС6: Доработка конспекта лекций	6
Итого по разделу часов			20
Раздел 3. Проектирование маршрутных технологических процессов. Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Проектирование технологических процессов сборки.			
Раздел 3	7	Тема: Описание технологического перехода. Описание технологических операций СРС7: Доработка конспекта лекций	2
	8	Тема: Формализованное описание технологического процесса. Описание структурных элементов. СРС8: Изучить структуру моделей процессов и систем	2
Раздел 3	9	Тема: Проектирование перехода Проектирование технологических операций. СРС9: Изучить методы и способы реализации операции.	2
	10	Тема: Проектирование маршрутных технологических процессов. СРС10: Доработка конспекта лекций	2
Раздел 3	11	Тема: Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Описание системы механосборочного производства СРС11: Изучить структуру моделей сложных процессов и систем. Представление в аналитическом виде существующей связи между входом и выходом объекта	3
	12	Тема: Проектирование технологических процессов сборки. Основные конструктивно-технологические свойства сборочных единиц. СРС12: Изучить структуру сборочных единиц различного назначения	3
		Подготовка и сдача зачета	6
Итого по разделу часов			20
Раздел 4. Идентификация технологических объектов.			
Раздел 4	13	Тема: Модели элементов. СРС1: Изучить структуру моделей элементов.	4
	14	Тема: Модели многосвязных систем СРС2: Изучить структуру моделей многосвязных систем	4

	15	Тема: Переработка технологической информации СРС3: Доработка конспекта лекций	2
		Итого по разделу	10
Раздел 5. Формализация технологических циклов.			
Раздел 5	16	Тема: Структура формирования технологического цикла СРС4: Исследовать структуру выбранного цикла.	4
	17	Тема: Комбинационные детерминированные модели СРС5: Выполнить расчет по 3 входам и 3 выходам	4
	18	Тема: Моделирование сложных недетерминированных объектов СРС6: Доработка конспекта лекций	2
		Итого по разделу	10
Раздел 6. Алгоритмы оптимизации.			
Раздел 6	19	Тема: Оптимизация многомерных линейных объектов в статике. СРС7: Доработка конспекта лекций	4
	20	Тема: Моделирование процессов и систем СРС8: Изучить структуру моделей процессов и систем	6
		Итого по разделу	10
Раздел 7. Методы экспертных оценок. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов.			
Раздел 7	21	Тема: Формы организации экспертизы. СРС9: Изучить формы организации экспертизы.	6
	22	Тема: Организация экспертизы. СРС10: Доработка конспекта лекций	4
	23	Тема: Экспериментальные модели недетерминированных объектов СРС11: Изучить структуру моделей сложных процессов и систем.	4
	24	Тема: Идентификация одномерных детерминированных объектов СРС12: Представление в аналитическом виде существующей связи между входом и выходом одномерного объекта	8
	25	Тема: Идентификация многомерных объектов СРС13: Изучить структуру целевой функции или поверхность отклика	8
		Подготовка и сдача зачета	-
		Итого по разделу	30
ИТОГО			120

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Системно-структурный анализ машиностроительного производства.			
Раздел 1	1	Тема: Системно-структурный анализ отраслевого производства СРС1: Изучить структуру моделей технических систем.	12
	2	Тема: Системный характер технологических процессов технических систем. СРС2: Изучить структуру моделей технических систем	10

	3	Тема: Структура технических систем и процессов. СРС3: Доработка конспекта лекций	10
Итого по разделу часов			32
Раздел 2. Основные определения теории графов. Формализованное описание технологического процесса.			
Раздел 2	4	Тема: Теоретико-множественное определение графа. СРС4: Доработка конспекта лекций	10
	5	Тема: Неориентированные графы. СРС5: Доработка конспекта лекций	10
	6	Тема: Основные определения теории графов. Изоморфизм графов. СРС6: Доработка конспекта лекций	10
Итого по разделу часов			30
Раздел 3. Проектирование маршрутных технологических процессов. Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Проектирование технологических процессов сборки.			
Раздел 3	7	Тема: Описание технологического перехода. Описание технологических операций СРС7: Доработка конспекта лекций	4
	8	Тема: Формализованное описание технологического процесса. Описание структурных элементов. СРС8: Изучить структуру моделей процессов и систем	6
Раздел 3	9	Тема: Проектирование перехода Проектирование технологических операций. СРС9: Изучить методы и способы реализации операции.	4
	10	Тема: Проектирование маршрутных технологических процессов. СРС10: Доработка конспекта лекций	6
Раздел 3	11	Тема: Формализованное описание технологического процесса механосборочного производства. Описание системы механосборочного производства СРС11: Изучить структуру моделей сложных процессов и систем. Представление в аналитическом виде существующей связи между входом и выходом объекта	6
	12	Тема: Проектирование технологических процессов сборки. Основные конструктивно-технологические свойства сборочных единиц. СРС12: Изучить структуру сборочных единиц различного назначения	4
		Подготовка и сдача зачета	4
Итого по разделу часов			34
Раздел 4. Идентификация технологических объектов.			
Раздел 4	13	Тема: Модели элементов. СРС1: Изучить структуру моделей элементов.	8
	14	Тема: Модели многосвязных систем СРС2: Изучить структуру моделей многосвязных систем	8
	15	Тема: Переработка технологической информации СРС3: Доработка конспекта лекций	6
		Итого по разделу	22
Раздел 5. Формализация технологических циклов.			

Раздел 5	16	Тема: Структура формирования технологического цикла СРС4: Исследовать структуру выбранного цикла.	8
	17	Тема: Комбинационные детерминированные модели СРС5: Выполнить расчет по 3 входам и 3 выходам	8
	18	Тема: Моделирование сложных недетерминированных объектов СРС6: Доработка конспекта лекций	6
		Итого по разделу	22
Раздел 6. Алгоритмы оптимизации.			
Раздел 6	19	Тема: Оптимизация многомерных линейных объектов в статике. СРС7: Доработка конспекта лекций	10
	20	Тема: Моделирование процессов и систем СРС8: Изучить структуру моделей процессов и систем	12
		Итого по разделу	22
Раздел 7. Методы экспертных оценок. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов.			
Раздел 7	21	Тема: Формы организации экспертизы. СРС9: Изучить формы организации экспертизы.	6
	22	Тема: Организация экспертизы. СРС10: Доработка конспекта лекций	4
	23	Тема: Экспериментальные модели недетерминированных объектов СРС11: Изучить структуру моделей сложных процессов и систем.	4
	24	Тема: Идентификация одномерных детерминированных объектов СРС12: Представление в аналитическом виде существующей связи между входом и выходом одномерного объекта	6
	25	Тема: Идентификация многомерных объектов СРС13: Изучить структуру целевой функции или поверхность отклика	6
		Подготовка и сдача зачета	4
		Итого по разделу	30
ИТОГО			120

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

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

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
	Основная литература					
1	Моделирование систем и процессов: учебник	В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, В. Н. Козлов [и др.]	2014		https://basegroup.ru/system/files/book/fragment.pdf	
2	Моделирование систем и процессов. Практикум	В. Н. Волкова	2016		https://basegroup.ru/system/files/book/978-5-9916-7582-6.pdf	

3	Моделирование интеллектуальных систем	Муравьева-Витковская Л.А.	2012		http://simulation.su/uploads/files/default/2012-uch-posob-muravieva-vitkovskaya-1.pdf
4	Моделирование систем и процессов учебное пособие	Ильичева В. В.	2020		https://e.lanbook.com/book/147356
Дополнительная литература					
	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: Учебное пособие	Горлач Б. А., Шахов В. Г.	2016		https://techlibrary.ru/b2/2k1plrlm1aly_2i.2h.,_3g1alwlp1c_2j.2k._2ula1t1fln1alt1lj1y1fls1l1p1f_1n1ple1flm1jlrlp1c1a1olj1f._2x1pls1t1rlp1f1olj1f_1n1ple1flm1flk_lj_1y1j1slm1flo1ola2g_1rlflalm1jlilalx1j2g._2016.pdf
	Моделирование и оптимизация процессов управления в технологических системах: учебник	Колтунов И.И	2021		https://www.book.ru/view/5/b66fcd7abeb57849357b381a12592e5e
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; 100 % электронных					

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

Операционная система Windows. Стандартные офисные программы.

1. Электронно-библиотечная система «Books»- <http://www.book.ru>.
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-onlain.ru>.
4. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
5. Поисковая система - <http://www.rambler.ru>.
6. Поисковая система - <http://www.yandex.ru>.
7. Гарант - <http://base.garant.ru/>.
8. Интернет-Университет Информационных Технологий -<http://www.intuit.ru>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий обновляются

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы используются учебные компьютерные классы с выходом в Интернет и лицензионным программным обеспечением. Используемое программное обеспечение: MS Office, GPSS World.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс): Перед очередной лекцией необходимо бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Часть лекционного материала представлена в виде презентаций, ссылок на Интернет-источники. Материалы распределены по разделам курса.

Рекомендации по подготовке к практическим работам:

- необходимо проработать теоретический материал, соответствующий теме работы.
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.
- при ответе на вопросы, поставленные для самостоятельной проработки, необходимо его увязывать их с вопросами защиты информации в коммерческой организации.

Рекомендации по подготовке к самостоятельной работе:

- выполнять в установленные сроки все плановые задания, выдаваемые преподавателем, выяснять на консультациях неясные вопросы. Прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.

Технологическая карта

Курс 3

Группа ИТ21ДР62ТО

семестр 5,6

Преподаватель – лектор Звонкий В.Г.

Преподаватель, ведущий практические занятия – Звонкий В.Г.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
Технологии и прикладные аспекты математического моделирования	Бакалавриат 5-й семестр	Б	3

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

Детали машин и основы конструирования

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимально е количество баллов
Лабораторная работа №1	ЛР 1	аудиторная	1,0	2,5
Лабораторная работа №2	ЛР 2	аудиторная	1,0	2,5
Тест №1	Т1	аудиторная	23	45
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №3	ЛР 3	аудиторная	1,0	2,5
Лабораторная работа №4	ЛР 4	аудиторная	1,0	2,5
Тест №2	Т2	аудиторная	23	46
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Технологии и прикладные аспекты математического моделирования	Бакалавриат 6-й семестр	Б	3
---	----------------------------	---	---

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

Основы научных исследований и техника эксперимента

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимально е количество баллов
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	0,5	2
Лабораторная работа №6	ЛР 6	аудиторная	0,5	2
Тест №3	Т1	аудиторная	24	46
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №7	ЛР 7	аудиторная	0,5	2
Лабораторная работа №8	ЛР 8	аудиторная	0,5	2
Лабораторная работа №9	ЛР 9	аудиторная	0,5	2
Тест №4	Т2	аудиторная	23,5	44
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100