

20/1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 02 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
1	3 (108)	-	-	-	108	Зачет (переатте- стация)
3	3 (108)	18	-	36	54	зачет
Итого	6 (216)	18	-	36	162	Зачет (переатте- стация), зачет

Владимир 2016

moj

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы математического моделирования» направлено на достижение следующих целей ОПОП 27.03.05 «Инноватика»:

Код цели	Формулировка цели
Ц2	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской деятельности</i> , в т.ч. в междисциплинарных областях, связанных с выбором, оптимизацией и разработкой технологий и конструкций изготовления продукта инновационных проектов.
Ц5	Подготовка выпускников к эффективному использованию и <i>интеграции знаний в области фундаментальных наук</i> для решения исследовательских и прикладных задач применительно к профессиональной деятельности.

Целями освоения дисциплины **основы математического моделирования** являются: ознакомление студентов с понятиями, математическим аппаратом и методами механики сплошных сред и ее основных разделов: теории упругости и пластичности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.2).

При изучении дисциплины «Высшая математика» студенты должны хорошо усвоить её разделы: алгебра, дифференциальные уравнения, функциональный анализ и интегральные уравнения, уравнения с частными производными, численные методы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 27.03.05:

Р2, Р3, Р8 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 27.03.05).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, согласующиеся с формируемыми компетенциями ОПОП:

- способности использовать (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования проведения работ по проекту (ОПК-2);

знать основные понятия и математический аппарат разделов теории упругости и пластичности для решения прикладных задач;

уметь использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ);

владеть навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач;

- способности разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем (ПК-14);

знать основные подходы к разработке компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;

уметь применять знания при разработке компьютерных моделей исследуемых процессов и систем;

владеть навыками разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	КП / КР	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы					
1	Определение и назначение моделирования.							54				
2	Классификация моделей.							54				
Всего								108			Зачет (перееаттестация)	

3 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Определение и назначение моделирования.	3	1	1		2		3		1,5/50%	Рейтинг-контроль №1
2	Место моделирования среди методов познания.	3	2	1		2		3		1,5/50%	
3	Определение модели.	3	3	1		2		3		1,5/50%	
4	Свойства моделей. Цели моделирования.	3	4	1		2		3		1,5/50%	
5	Материальное моделирование.	3	5	1		2		3		1,5/50%	
6	Натурное и аналоговое моделирование.	3	6	1		2		3		1,5/50%	Рейтинг-контроль №2
7	Идеальное моделирование.	3	7	1		2		3		1,5/50%	
8	Интуитивное, научное, знаковое моделирование.	3	8	1		2		3		1,5/50%	
9	Когнитивные, концептуальные и формальные модели.	3	9	1		2		3		1,5/50%	
10	Классификационные признаки.	3	10	1		2		3		1,5/50%	
11	Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования.	3	11	1		2		3		1,5/50%	
12	Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели.	3	12	1		2		3		1,5/50%	Рейтинг-контроль №3
13	Классификация математических моделей в зависимости от па-	3	13	1		2		3		1,5/50%	

	раметров модели.										
14	Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования.	3	14	1		2		3		1,5/50%	
15	Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.	3	15	1		2		3		1,5/50%	
16	Математическая постановка задачи моделирования.	3	16	1		2		3		1,5/50%	
17	Проверка адекватности модели.	3	17	1		2		3		1,5/50%	
18	Практическое использование построенной модели.	3	18	1		2		3		1,5/50%	
Всего				18		36		54		27/50%	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

При проведении лекционных и лабораторных занятий используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятия, а также поисковый и исследовательские методы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1 семестр (перееаттестация)

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. Назовите принципы моделирования.
12. Перечислите аксиомы моделирования.
13. Какие виды моделей существуют?
14. Какие виды моделирования существуют?
15. Что такое материальное моделирование?
16. Что такое мысленное моделирование?
17. Какие функции выполняют модели?
18. От чего зависит модель объекта?
19. Что такое фактор, уровень фактора?
20. Что такое сложность объекта?
21. Что такое задача?
22. Что такое проблема?
23. Что такое математическая модель?
24. Что такое математическое моделирование?
25. Из чего состоит математическая модель?
26. Каковы цели математического моделирования?
27. Назовите виды математических моделей.
28. Что такое аналитическая модель?
29. Что такое эмпирическая модель?
30. Обозначьте преимущества математического моделирования.
31. На чем основано математическое моделирование?
32. Перечислите требования, предъявляемые к математической модели.

3 семестр

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
2. В каких областях человеческой деятельности применяются модели?
3. Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах?

4. Какие типы моделей существуют?
5. В чем отличие натурального и мысленного моделирования?
6. Назовите характерные особенности аналоговых моделей?
7. Что такое когнитивная модель?
8. Какие модели называют содержательными?
9. Назовите разновидности содержательных моделей?
10. Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
11. Что такое формальная модель?
12. Какое моделирование называется математическим?
13. Какие примеры математических моделей вам известны?
14. Сформулируйте достоинства математических моделей.
15. Приведите и проанализируйте различные примеры определенной математических моделей.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
2. Почему информационные модели нельзя считать разновидностью математических?
3. По каким классификационным признакам можно разделять математические модели?
4. Чем простые модели отличаются от сложных?
5. В чем заключается сложность моделирования систем?
6. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора модели?
7. Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
8. Какие типы моделей выделяют по виду параметров моделирования?
9. Чем характерна дискриптивная модель?
10. Для каких целей служит оптимизационная модель?
11. Чем отличаются стационарные и нестационарные модели?
12. Как влияет размерность на сложность модели?
13. Перечислите способы описания неопределенности параметров модели?
14. Назовите основные методы реализации модели, перечислите их достоинства и недостатки?
15. Перечислите классификационные признаки моделей.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Кто участвует в разработке содержательной постановки задачи?
2. На основании какой информации выполняется формулировка концептуальной постановки задачи моделирования?
3. Какие функции выполняет постановщик задачи?
4. Какая из постановок задачи (содержательная, концептуальная или математическая) является самой абстрактной?
5. Что включает понятие корректности математической модели?
6. каким условиям должна удовлетворять корректная математическая модель?
7. К каким математическим задачам можно применять численные методы?
8. Назовите составляющие погрешности численных методов?
9. какие цели преследует проверка адекватности модели?
10. перечислите причины возможной неадекватности модели.
11. Для решения каких задач может быть использована математическая модель?
12. Сформулируйте Ваши действия, если математическая модель неадекватна?

Вопросы к зачету

1. Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
2. В каких областях человеческой деятельности применяются модели?
3. Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах?

4. Какие типы моделей существуют?
5. В чем отличие натурального и мысленного моделирования?
6. Назовите характерные особенности аналоговых моделей?
7. Что такое когнитивная модель?
8. Какие модели называют содержательными?
9. Назовите разновидности содержательных моделей?
10. Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
11. Что такое формальная модель?
12. Какое моделирование называется математическим?
13. Какие примеры математических моделей вам известны?
14. Сформулируйте достоинства математических моделей.
15. Приведите и проанализируйте различные примеры определенной математических моделей.
16. Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
17. Почему информационные модели нельзя считать разновидностью математических?
18. По каким классификационным признакам можно разделять математические модели?
19. Чем простые модели отличаются от сложных?
20. В чем заключается сложность моделирования систем?
21. Какие типы моделей можно выделить по виду оператора модели?
22. Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
23. Какие типы моделей выделяют по виду параметров моделирования?
24. Чем характерна дискриптивная модель?
25. Для каких целей служит оптимизационная модель?
26. Чем отличаются стационарные и нестационарные модели?
27. Как влияет размерность на сложность модели?
28. Перечислите способы описания неопределенности параметров модели?
29. Назовите основные методы реализации модели, перечислите их достоинства и недостатки?
30. Перечислите классификационные признаки моделей.
31. Кто участвует в разработке содержательной постановки задачи?
32. На основании какой информации выполняется формулировка концептуальной постановки задачи моделирования?
33. Какие функции выполняет постановщик задачи?
34. Какая из постановок задачи (содержательная, концептуальная или математическая) является самой абстрактной?
35. Что включает понятие корректности математической модели?
36. каким условиям должна удовлетворять корректная математическая модель?
37. К каким математическим задачам можно применять численные методы?
38. Назовите составляющие погрешности численных методов?
39. какие цели преследует проверка адекватности модели?
40. перечислите причины возможной неадекватности модели.
41. Для решения каких задач может быть использована математическая модель?
42. Сформулируйте Ваши действия, если математическая модель неадекватна?

Вопросы для самостоятельной работы

1. Выполните содержательную, концептуальную и математические постановки задачи о движении режущего инструмента при механической обработке.
2. Выполните содержательную, концептуальную и математические постановки задачи о движении деформирующего инструмента на заготовительной операции.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ):

1. Практикум по решению инженерных задач математическими методами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Осташков В. Н. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - (Математическое моделирование). - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329915.html>.
2. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] / Р. Темам, А. Миранвиль. - М.: БИНОМ, 2014. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323128.html>.
3. Метод конечных элементов в расчёте сооружений. Теория, алгоритм, примеры расчётов в программном комплексе SIMULIA Abaqus [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сидоров В.Н., Вершинин В.В. - М.: Издательство АСВ, 2015. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300904.html>.

б) дополнительная литература:

1. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лабораторный практикум с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский. - М.: Абрис, 2012. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200599.html>.
2. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Королёв А.Л. - М.: БИНОМ, 2013. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322558.html>.
3. Моделирование процесса резания твердосплавными и алмазными резцами [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Грубый С.В. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703833285.html>.

в) периодические издания:

1. Журнал «Вестник машиностроения»
http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/
2. Журнал «Технология машиностроения»
http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya

г) Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru>

Учебно-методические издания

1. Аборкин А.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы математического моделирования» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Аборкин А.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Аборкин А.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Основы математического моделирования» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Аборкин А.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Аборкин А.В. Оценочные средства по дисциплине «Основы математического моделирования» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост.

Аборкин А.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 27.03.05 «Инноватика» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=167>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине «Основы математического моделирования» кафедра ТМС ВлГУ располагает необходимым материально-техническим обеспечением:

ауд. 235-2, «Лаборатория жизненного цикла продукции», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м², оснащение: компьютерный класс с 15 рабочими станциями Athlon 64 3000+ и Core 2 Quad, с выходом в Internet, на которых установлено лицензионное программное обеспечение необходимое для проведения занятий: математические пакеты Mathcad 14, DEFORM 3D, QFORM 3D, мультимедийное оборудование.

Кроме того, для проведения лекционных занятий используются наборы слайдов и кинофильмы, позволяющие студентам:

- приобрести навыки постановки и решения с помощью ЭВМ краевых задач;
- ознакомится с экспериментальными и теоретическими методами описания процесса пластического течения и теплофизических процессов при обработке.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 27.03.05 «Инноватика»

Рабочую программу составил А. В. Аборкин
(ФИО, подпись)

Рецензент:
(представитель работодателя) ООО «Конструкторское бюро технологий
машиностроения», генеральный директор



Дарсалия Р. Д.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения
Протокол № 1 от 1.09.2016 года
Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. [подпись]
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 27.03.05 «Инноватика»

Протокол № 1 от 1.09.2016 года
Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В. [подпись]
(ФИО, подпись)