

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

« 1 » _____ 09 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы математического моделирования»

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная, ускоренная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3, 108	-	-	-	108	зачет (переаттестация)
3	3, 108	4	4	-	100	зачет
Итого	6, 216	4	4	-	208	зачет (переаттестация), зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы математического моделирования» направлено на достижение следующих целей ОПОП 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»:

Код цели	Формулировка цели
Ц1	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской деятельности</i> , обеспечивающей создание проектов машиностроительных изделий, с учетом внешних и внутренних требований к их производству и качеству.
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: оказание помощи студентам в выработке понимания методологии разработки моделей, применяемых в машиностроении и особенностей реализации данных моделей при решении исследовательских и конструкторско-технологических задач; формирование у студентов знаний по основам составления моделей различных классов, исследования этих моделей и обработки результатов таких исследований; воспитание ответственности за продукт своих разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.4).

Для успешного изучения дисциплины «Моделирование процессов в машиностроении» студенты должны быть знакомы с основными положениями курсов «Высшая математика», а также курсов теоретической механики и сопротивления материалов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 15.03.05:

Р1, Р5, Р6 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 15.03.05).

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

- способности использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3):

знать: современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

владеть: навыками использования современных информационных технологий, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности;

- способности применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных производств (ПК-1):

знать: аналитические и численные методы разработки математических моделей технологических процессов;

уметь: разрабатывать математические модели технологических процессов;

владеть: навыками разработки математических моделей технологических процессов;

- способности участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4):

знать: методов и средств анализа для разработки проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения;

уметь: разрабатывать проекты изделий машиностроения, средств технологического оснащения;

владеть: навыками разработки проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 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	Основные понятия и определения. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей.	2						20			
2	Факторы, влияющие на модель объекта. Основные понятия и определения.	2						22			
3	Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей.	2						22			
4	Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов. Технологии моделирования.	2						22			
5	Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей.	2						22			
Всего								108		Зачет (переаттестация)	

3 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)						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. Место моделирования среди методов познания. Определение модели. Свойства моделей. Цели моделирования. Материальное моделирование.	3		1	1				25		1/50%	
2	Натурное и аналоговое моделирование. Идеальное моделирование. Интуитивное, научное, знаковое моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Классификационные признаки.	3		1	1				25		1/50%	
3	Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования.	3		1	1				25		1/50%	
4	Классификация математических моделей в зависимости	3		1	1				25		1/50%	

	от методов реализации. Этапы построения математической модели. Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели.			4	4			100		4/50%	Зачет
Всего			4	4				100		4/50%	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При проведении лекционных и практических работ 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

2 семестр

Зачет (переаттестация)

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.

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.Новикова Е.А. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Моделирование процессов в машиностроении» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Новикова Е.А.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2.Новикова Е.А. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование процессов в машиностроении» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Новикова Е.А.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 3.Новикова Е.А. Оценочные средства по дисциплине «Моделирование процессов в машиностроении» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Новикова

Е.А.; 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 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=158>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине «Моделирование процессов в машиностроении» кафедра ТМС ВлГУ располагает необходимым материально-техническим обеспечением, включающим компьютерные классы и программное обеспечение.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент Новикова Е. А.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В.
(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.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

Протокол № 1 от 1.09.2016 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, подпись)