

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.05.Математическое моделирование в машиностроении

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.04.05 – Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Магистерская программа – Технология машиностроения (для набора 2017)

Форма обучения очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

-приобретение навыков разработки и использования математических моделей для описания, исследования и оптимизации процессов в машиностроении

Задачи изучения дисциплины:

- состоят в изучении общих понятий математического моделирования процессов в машиностроении (структуры, классификации и областей применения математических моделей, предъявляемых к ним требований); теоретических основ математического моделирования и оптимизации процессов в машиностроении; вопросов математического моделирования физических процессов в технологических системах; вопросов математического моделирования и оптимизации технологических станочных систем.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Математическое моделирование в машиностроении» входит в базовую часть ОП. Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-ом семестре.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-4	способность выполнять разработку функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования
ПК-16	способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств
ПК-17	способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения
--------------------

Знать	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Имеет общее представление о саморазвитии, самореализации, использовании творческого потенциала</li> <li>2) Имеет общее представление о алгоритмическом и программном обеспечении на основе современных методов, средств и технологий проектирования</li> <li>3) Имеет общее представление о проведении научных экспериментов, оценке результатов исследований, сравнении новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнении математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разработке теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</li> <li>4) Имеет общее представление об использовании научных результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Понимает необходимость саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала</li> <li>2) Понимает необходимость алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования</li> <li>3) Понимает необходимость проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</li> <li>4) Понимает необходимость использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем</li> </ol>

	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Имеет глубокие знания о саморазвитии, самореализации, использовании творческого потенциала</li> <li>2) Имеет глубокие знания о алгоритмическом и программном обеспечении на основе современных методов, средств и технологий проектирования</li> <li>3) Имеет глубокие знания о проведении научных экспериментов, оценке результатов исследований, сравнении новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнении математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разработке теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</li> <li>4) Имеет глубокие знания об использовании научных результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем</li> </ol>
	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Умеет саморазвиваться, самореализовываться, использовать творческий потенциал в группе</li> <li>2) Умеет проводить работы по алгоритмическому и программному обеспечению на основе современных методов, средств и технологий проектирования в группе</li> <li>3) Умеет проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств в группе</li> <li>4) Умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в группе</li> </ol>

Уметь

Стандартный:

- 1) Умеет саморазвиваться, самореализовываться, использовать творческий потенциал при консультационной поддержке
- 2) Умеет проводить работы по алгоритмическому и программному обеспечению на основе современных методов, средств и технологий проектирования при консультационной поддержке
- 3) Умеет проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств при консультационной поддержке
- 4) Умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем при консультационной поддержке

Эталонный:

- 1) Умеет саморазвиваться, самореализовываться, использовать творческий потенциал самостоятельно
- 2) Умеет проводить работы по алгоритмическому и программному обеспечению на основе современных методов, средств и технологий проектирования самостоятельно
- 3) Умеет проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств самостоятельно
- 4) Умеет использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем самостоятельно

Владеть	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Владеет способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</li> <li>2) Владеет способностью алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования</li> <li>3) Владеет способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</li> <li>4) Владеет способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в группе</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Владеет навыками саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала</li> <li>2) Владеет навыками алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования</li> <li>3) Владеет навыками проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств</li> <li>4) Владеет навыками использования научных результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем</li> </ol>

Эталонный:

- 1) Владеет навыками саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала и умело их использует
- 2) Владеет навыками алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования и умело их использует
- 3) Владеет навыками проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств и умело их использует
- 4) Владеет навыками использования научных результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем и умело их применяет

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Моделирование как метод научного познания.	6		2		4
	2	Задачи и объекты математического моделирования при подготовке и управлении машиностроительным производством	18		6		12
2	3	Моделирование дискретных объектов и процессов.	40		4		36
3	4	Теория вероятностей и математическая статистика в моделировании процессов функционирования систем.	8		8		
4	5	Моделирование процессов принятия решений.	8		8		
	6	Имитационные методы анализа процессов.	28		8		20
Итого			108	0	36	0	72

#### 3.2. Лекционные занятия

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Моделирование как метод научного познания.
	2	Задачи и объекты математического моделирования при подготовке и управлении машиностроительным производством Моделирование производственных объектов и процессов. Моделирование погрешностей обработки на металлорежущих станках.
2	3	Моделирование дискретных объектов и процессов. Оптимизация параметров режима резания.
3	4	Теория вероятностей и математическая статистика в моделировании процессов функционирования систем. Оптимизация параметров производственных процессов с использованием метода линейного программирования.
4	5	Оценка точности с использованием статистических исследований. Распределение показателей качества по количественному признаку. Распределение показателей качества по качественному признаку. Анализ точности технологического процесса. Построение графиков. Диаграммы рассеяния. Гистограммы. Диаграмма Парето. Проверка гипотезы о виде функции распределения.
	6	Составление и использование таблиц соответствий.

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Виды технических систем. Виды моделирования систем.	Подготовка сообщений и докладов

1	2	Системный анализ.	Подготовка сообщений и докладов
2	3	Проблемы моделирования систем. Этапы моделирования системы. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.	Подготовка сообщений и докладов
4	6	Получение и интерпретация результатов моделирования системы. Блочный (модульный) принцип реализации машинной модели системы.	Подготовка сообщений и докладов

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2
3	4	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2
4	5	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	4
4	6	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

1. Кузьмин, В.В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения : учебник / В.В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Высшая школа, 2008. – 280 с.
2. Федоткин, М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики : учебник / М.А. Федоткин . - Москва : Высшая школа, 2006. - 368с. : ил. - ISBN 5-06-005328-8 :
3. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебник / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Москва : Академия, 2010. – 352 с.

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

Буренок, В.М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем / В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков; Буренок В.М.; Найденов В.Г.; Поляков В.И. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - "Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем [Электронный ресурс] / В.М. Буренок, В.Г. Найденов, В.И. Поляков; редкол. серии: В.В. Панов (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 2011. - (Справ. б-ка разработчика-исследователя)." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756086.html>. - ISBN 978-5-94275-608-6.

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

Васильева, Л.Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем : учебник / Л.Н. Васильева, Е.А. Деева – Москва: КноРус, 2012. – 392 с.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

Григорьев, С.Н. Диагностика автоматизированного производства / С. Н. Григорьев, В. Д. Гурин, М. П. Козочкин; Григорьев С.Н.; Гурин В.Д.; Козочкин М.П. - Moscow : Машиностроение, 2011. - . - "Диагностика автоматизированного производства [Электронный ресурс] / С.Н. Григорьев, В.Д. Гурин, М.П. Козочкин и др.; под. ред. С.Н. Григорьева. - М.: Машиностроение, 2011." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755782.html>. - ISBN 978-5-94275-578-2.

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система eLibrary»; «Электронная библиотека диссертаций».

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении, СПС "Консультант Плюс", Mozilla Firefox

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г.Чита ул. Кастринская, 1 корп.1. Ауд 08-307

. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели .Доска учебная – меловая. Доска маркерная –магнитная комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

г. Чита, ул. Кастринская, 1 корп.1 08-22

Учебная аудитория для самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций Набор специализированной мебели

Технические средства обучения

Комплект ПЭВМ сист блок326Смт монитор 20 LG Flatron E2041S-BN-3 комплекта

Комп AMD Athlon IIx2 255/3Gb DDRII/250Gb SATA-II/S-2комплекта  
Комплект ПЭВМ сист блок326Смт монитор 24VISEO243DBD-5комплектов  
Комп Core 2 DuoE8400DDR800 монитор 19" черный  
Источник бесперебойного питания BE550  
Сканер HP Scan Jet  
Принтер HP Laser Jet P1006  
Наличие подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

#### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При изучении дисциплины студент должен выполнить следующие виды самостоятельной работы: проработка разделов курса и подготовка к заче-ту. Изучение разделов рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

Ознакомительное чтение материалов по конкретному разделу с определением его взаимосвязи с информацией других разделов, выделение главного приоритетного материала, запись выбранного материала. Стиль текста – технический.

При подготовке к сдаче зачета изучается основная и дополнительная литература и материалы практических занятий.

Разработчик/группа разработчиков: Глазов Владимир Валерьевич, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**