Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «**Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты**»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ / Цербич С.Н. /
«25» 10 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Математическое моделирование объектов и процессов в машиностроении

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

15.04.01 Машиностроение

Направленность:

Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Очная форма обучения

Всего: 4 зачётных единицы трудоёмкости (144 академических часа).

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	132	132
Курсовая работа	-	-
Подготовка экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	105	105
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, в часах	144	144

1.2 Заочная форма обучения

Всего: 4 зачётных единицы трудоёмкости (144 академических часа).

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	132	132
Курсовая работа	-	-
Контрольная работа	18	18
Подготовка экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	87	87
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоёмкость дисциплины и трудоёмкость по семестрам, в часах	144	144

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и процессов в машиностроении» для направления 15.04.01 «Машиностроение» относится к вариативной части, Блок 1.

Результаты изучения дисциплины необходимы для формирования профессионального кругозора в области математического моделирования объектов и процессов в машиностроении.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель дисциплины

Заключается в обучении методам и принципам построения и использования математических моделей в машиностроительных производственных процессах.

Задача дисциплины

- формирование у обучающихся знаний об основных закономерностях сбора, обработки, хранения, накопления и анализа информации, и применение этих знаний для создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры производственно-технологических систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-5	способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа
ОПК-11	способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
ОПК-14	способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ПК-9	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-12	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные цели, задачи и методы математического моделирования процессов и явлений в машиностроительном производстве; разновидности математических моделей, области и особенности их применения при решении различных инженерных методы построения моделей с применением соответствующего математического аппарата и с учетом использования вычислительной техники ; (для ОК-5, ОПК-11, ОПК-14, Пк-9, ПК-12);

Уметь:

-выбирать объект моделирования, выявлять его основные свойства и квалифицированно определять круг задач для математического моделирования в целях изучения данного объекта; разрабатывать математические модели локального уровня для изучения частных вопросов из области производства машин; применять основные математические методы для построения моделей различного назначения и уровня сложности; разрабатывать алгоритмы для автоматизации процесса моделирования с применением ЭВМ ; (для ОК-5, ОПК-11, ОПК-14, Пк-9, ПК-12);

Владеть:

современными методами проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования ; (для ОК-5, ОПК-11, ОПК-14, Пк-9, ПК-12);

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Лабораторные работы
1 семестр				
1	1	Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей	1	-
	2	Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов	1	-
		Рубежный контроль №1 (Контрольное тестирование)		0,5
2	3	Элементы оптимизационного моделирования. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении	1	
	4	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	1	7
		Рубежный контроль №2 (Контрольное тестирование)		0,5
		Итого:	4	8

Заочная форма обучения

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов по видам учебных занятий	
		Лекции	Лабораторные работы
2 семестр			

1	Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей	1	
2	Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов	1	
3	Элементы оптимизационного моделирования. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении	1	
4	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	1	8
	Итого:	4	8

4.2 Содержание лекций

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции	Трудоёмкость, часы	
			очная форма	заочная форма
1 семестр				
1	Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей	Признаки классификации и виды математических моделей: способ получения; характер отображения свойств объекта; принадлежность к иерархическому уровню изучаемого объекта; степень детализации; сложность решаемых задач. Особенности построения моделей, их использования, уровня их сложности, постановки задачи моделирования, представления модели и результатов моделирования, применяемый математический аппарат и программные свойства для различных видов моделей.	1	1
2	Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов	Назначение описательных моделей и уровень сложности решаемых задач. Математический аппарат описательных моделей - методы дифференциального исчисления, статистические методы. Моделирование силового взаимодействия в зоне обработки на основе эмпирических зависимостей и на основе баланса работ. Модель формирования точности на технологическом переходе, в результате операции и в процессе реализации маршрута. Моделирование трудоемкости и производительности в простых обрабатывающих системах. Расчет частных и общих показателей производственного процесса на основе детерминированных математических соотношений. Применение описательных, аналитических моделей в ходе проектирования и исполнения технологических процессов.	1	1
3	Элементы оптимизационного моделирования. Приме-	Общая постановка задачи оптимизации. Оптимизационный характер развития машиностроительного производства, глобальные и частные задачи оптимизации. Специфика поиска наилучшего ре-	1	1

	нение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении	шения, критерий оптимизации, комплекс ограничений и целевая функция. Математические методы и программные средства, применяемые для оптимизационного моделирования. Примеры моделирования процессов с применением оптимизации: задача выбора объектов производства при заданных сырьевых ресурсах; оптимизация раскроя материалов; "выкраивание" детали из конкретной заготовки; оптимизация режимов обработки; оптимизационный подход к развитию (укрупнению) производства; и прочее. Многокритериальные задачи оптимизации и пути их решения.		
4	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	Проектирование (выбор) заготовок, маршрута обработки, операций. Выбор станков, приспособлений, режущих и мерительных инструментов. Расчет припусков режимов резания, нормирование.	1	1
		Итого:	4	4

4.3 Лабораторные работы

Очная, заочная форма обучения

Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторной работы	Трудоёмкость, часы	
1 семестр				
4	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	Размерно-точностной анализ технологических процессов	2	2
		Определение припусков расчетно--аналитическим методом	2	2
	Рубежный контроль №1 (Контрольное тестирование)		0,5	
	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	Построение математической модели определения оптимальных режимов резания	2	2
		Техническое нормирование операций механической обработки	1	2
	Рубежный контроль №2 (Контрольное тестирование)		0,5	
		Итого:	8	8

Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа выполняется согласно методических рекомендаций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и процессов в машиностроении» является частью цикла предметов, посвященных математическому моделированию систем, объектов и процессов.

Для успешного освоения курса предусмотрены лекционные занятия по ключевым темам предметной области. Наибольший эффект от проведения лекционных занятий можно ожидать лишь при подготовленности обучающихся, т.е. при усвоении ими соответствующего теоретического материала. Поэтому обучающиеся накануне должны быть проинформированы о дате и теме следующего лекционного занятия с указанием разделов лекционного курса, которые необходимо изучить при самостоятельной подготовке.

Активация мыслительной деятельности обучающихся на лекционных занятиях обеспечивается применением технологий проблемной постановки задач, «мозгового» штурма, коллективной работы с возможностью обсуждения и при помощи преподавателя.

Лабораторный практикум проводится в компьютерном классе кафедры, преимущественно в форме интерактивной индивидуальной работы обучаемого с ЭВМ с выполнением как пошаговой инструкции по работе в ней и анализом получаемых результатов, так и индивидуальных заданий без заведомо известного ранее решения. Подготовка к лабораторным работам выполняется обучающимся самостоятельно посредством изучения связанного с тематикой лабораторных работ теоретического материала лекционного курса.

Самостоятельная работа обучающихся, наряду с аудиторными занятиями в группе выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю. Самостоятельная работа обучающегося подразумевает подготовку к рубежным и текущему контролям для очной формы обучения; подготовку к лабораторным работам (для очной, заочной формы обучения), самостоятельное изучение разделов дисциплины подготовка к экзамену, выполнгение контрольной работы (для заочной формы обучения).

Итоговая и промежуточная аттестация работы обучающихся очной формы обучения по дисциплине производится по балльно-рейтинговой системе контроля и оценки академической активности. Поэтому для всех обучающихся настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал учебных разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы
Очная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Подготовка к экзамену	**27**
Подготовка к рубежному контролю №1 (2 часа на один рубеж)	**2**
Подготовка к рубежному контролю №2 (2 часа на один рубеж)	**2**
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	**8**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины:	**93**
Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей	23
Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов	23
Элементы оптимизационного моделирования. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении	23
Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	24
Всего:	**132**

Рекомендуемый режим самостоятельной работы
Заочная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы		Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Подготовка к экзамену		**27**
Контрольная работа		**18**
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)		**8**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины:		**79**
	Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей	19
	Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов	20
	Элементы оптимизационного моделирования. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении	20
	Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов	20
	Всего:	**132**

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
3. Банк тестовых заданий к экзамену.
4. Отчеты по лабораторным работам (для очной, заочной формы обучения).
5. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 1 семестр (очная форма обучения)					
		Посещение лекций	Защита лабораторных работ	Посещение лабораторных работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Экзамен
	Балльная оценка	4	6	2	15	15	30
	Примечания	Всего до 8 баллов (2 лекции по 4 баллов)	Всего до 24 баллов (по 6 баллов за каждую лабораторную работу)	Всего до 8 баллов (по 2 балла за каждую лабораторную работу)	Проводится на 3-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Проводится на 4-м лабораторном занятии Всего 20 баллов	Всего 30 баллов

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине Так же могут указываться критерии получения бонусных баллов, применения повышающего или понижающего коэффициента и т.д.	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения). Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки удовлетворительно». По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучаемыми основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Рубежные контроли (контрольные тестирования) проводятся в виде тестирования.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей очной формы обучения № 1 состоят из 15 вопросов, № 2 - из 15 вопросов (балльная оценка вопроса: 1 балл за правильный ответ на вопрос вопроса).

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. На краткую лекцию-дискуссию выделяется не менее 5-10 минут. На выдачу и сбор тестовых заданий выделяется 5 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен по курсу проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет предполагает собой теоретическую часть, состоящую из 2-х разноплановых вопросов. Для подготовки ответа обучающемуся на экзамене предоставляется 45 минут, ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 10-балльной шкале, выполненное практическое задание оценивается по 10-балльной шкале.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежного контроля и экзамена.

Примеры вопросов тестового задания для рубежного контроля 1

1. Приемы моделирования подразделяются на:

а) материальное моделирование, предметное моделирование
б) материальное моделирование, идеальное моделирование
в) идеальное моделирование, абстрактное моделирование

2. Если процесс моделирования состоит в изучении системы посредством макета, сохраняющего физическую природу системы, то это -

а) физическое моделирование
б) абстрактное моделирование
в) идеальное моделирование

3. Адекватная замена исследуемого технического устройства или процесса соответствующей математической моделью и ее последующее изучение методами вычислительной математики с привлечением современной вычислительной техники - это

а) техническое моделирование (вычислительный эксперимент)
б) математическое моделирование (вычислительный эксперимент)
в) физическое моделирование (вычислительный эксперимент)

4. Задача установления вида и параметров зависимости отклика Y от уровня одного или нескольких факторов X – это задача

а) регрессионного анализа
б) корреляционного анализа
в) дисперсионного анализа

Примеры вопросов тестового задания для рубежного контроля 2

1. В настоящее время главным в математическом моделирования является совершенствование триады « ___ - ___ - ___» и ее внедрение в современные информационные технологии. Укажите составляющие триады:

а) «модель – алгоритм - программа»
б) «объект - расчетная схема - модель»
в) «расчетная схема – модель - алгоритм»

2. Требование к математической модели, которое характеризует способность отражать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной δ:

а) универсальность
б) точность
в) адекватность

3. По принадлежности к иерархическому уровню математические модели (ММ) подразделяются на:
а) структурные ММ, инвариантные ММ
б) ММ микроуровня, ММ макроуровня, ММ метауровня
в) линейные ММ, нелинейные ММ

4. Структурные геометрические математические модели (ММ) для отображения геометрических свойств детали с несложными поверхностями подразделяются на:
а) каркасные ММ, кинематические ММ
б) аналитические ММ, алгебрологические ММ
в) аналитические ММ, кинематические ММ

5. Математические модели (ММ), представляющие собой конечные множества элементов, например точек или кривых, принадлежащих моделируемой поверхности - это
а) аналитические ММ
б) алгебрологические ММ
в) каркасные ММ

Полный список тестовых вопросов приведён в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Примеры вопросов к экзамену

1. Примеры моделирования процессов с применением оптимизации: «выкраивание» детали из конкретной заготовки.
2. Основные этапы построения модели: разработка алгоритма, позволяющего упорядочить использование имеющихся математических соотношений.
3. Формализация модели, ее перевод на ЭВМ.
4. Примеры моделирования процессов с применением оптимизации: оптимизация режимов обработки.
5. Основные этапы построения модели: апробация модели.
6. Расчет численных значений параметров свойств объекта, оценка точности и адекватности модели.
7. Примеры моделирования процессов с применением оптимизации: оптимизационный подход к развитию (укрупнению) производства.
8. Основные этапы построения модели: исследование объекта моделирования и его свойств с помощью математической модели.
9. Многокритериальные задачи оптимизации и пути их решения.
10. Обзор математических методов, используемых при моделировании процессов в машиностроении, их возможности и области применения.
11. Модель формирования точности на технологическом переходе, в результате операции и в процессе реализации маршрута.
12. Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей.
13. Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов. Проектирование (выбор) заготовок, маршрута обработки, операций.
14. Виды математических моделей по способу получения.
15. Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов. Выбор станков, приспособлений.
16. Виды математических моделей по характеру отображения свойств объекта.
17. Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов. Расчет припусков, режимов резания.
18. Виды математических моделей по принадлежности к иерархическому уровню изучаемого объекта.

19. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении.
20. Виды математических моделей по степени детализации.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежного контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс]: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с. - *Доступ из ЭБС «znanium.com»*

7.2. Дополнительная литература

1. Кокин, Александр Георгиевич. Сети Петри. Моделирование: монография / А. Г. Кокин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2005. - 92с.: ил.
2. Володина, Елена Васильевна, Моделирование логистических процессов/ Е. В. Володина; Министерство образования Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2003. - 111с.: ил.
3. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / Орлова И.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 140 с. - *Доступ из ЭБС «znanium.com»*
4. Швецов И.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в зоне резания при механической обработке. Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (НовГУ). Великий Новгород, 2004. 65 с. - *Доступ из ЭБС «znanium.com»*

7.3. Периодические издания

1. Журнал «Технология машиностроения»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Математическое моделирование в технике: *Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов направлений подготовки 15.03.01, 15.03.05 / М.В.Давыдова,* авторская редакция 2017 г.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://window.edu.ru	Доступ к образовательным ресурсам на сайте Минобрнауки РФ
2	http://www.biblioclub.ru	Университетская библиотека ONLINE

10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требований ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Наименование оборудования	**Описание оборудования**	**Установленное количество**
Ауд. Б-239		
Персональный компьютер	RAMEC STORM Core i3-3220 3.3/5GT/3M/4Gb/1.0Tb 64Mb/ DVD+/-RW / LG E2211	*8*
Мультимедийный проектор	NEC-NP-50G DLP 1024x768, 2600 лм, 1600:1, D-Sub, RCA, S-Video, ПДУ	*1*
Ноутбук	Samsung R25Plus Core 2 Duo 2000Mhz/14.1"/2048Mb/160Gb/DVD-RW	*1*
Ауд. Б-234		
Мультимедийный проектор	Optoma EX785 DLP 1024x768, 5000 лм, 2000:1, VGA (DSub), DVI, HDMI, Ethernet	*1*
Ноутбук	LENOVO IdeaPad U330p, 13.3, Intel Core i5 4200U, 1.6ГГц, 8Гб, 256Гб SSD, Intel HD Graphics 4400	*1*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Математическое моделирование объектов и процессов в машиностроении»

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
15.04.01 – «Машиностроение»
Направленность:
«Технология, оборудование и компьютерный инжиниринг автоматизированного машиностроения»

Трудоемкость дисциплины: 10 ЗЕ (360 академических часа)
Семестр: 1 (очная форма обучения)
2 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Классификация математических моделей. Области применения различных видов моделей. Применение описательных моделей для изучения производственного процесса и его компонентов. Элементы оптимизационного моделирования. Применение оптимизационных моделей для улучшения параметров процессов и рационального управления в машиностроении. Методы, примеры решения отдельных задач проектирования технологических процессов.