

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 30.06.2024 12:54:26

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы моделирования

Автор программы:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

Протокол № 10 заседания кафедры «К2» от 08.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 16.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3.Объем дисциплины.....	8
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	12
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	14
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	15
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	16
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	18
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 12.03.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
Универсальные компетенции собственные	
УКС-1 (12.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, ее смысловую оптимизацию и наглядное представление, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать основы философских знаний и анализировать закономерности исторического развития общества для формирования мировоззрения и гражданской позиции
Профессиональные компетенции собственные	
ПКС-4 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии)	Способен представлять результаты проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурировать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации
ПКС-6 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии)	Способен разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>УКС-1 (12.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, ее смысловую оптимизацию и наглядное представление, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать основы философских знаний и анализировать закономерности исторического развития общества для формирования мировоззрения и гражданской позиции</p>	<p>ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет УМЕТЬ - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ПКС-4 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии) Способен представлять результаты проводимых исследований и разрабатываемых проектов, структурировать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации</p>	<p>ЗНАТЬ - номенклатуру возможных или необходимых исследований - особенности структурирования и изложения данных в научно-технических отчетах - цели и структуру обзоров источников информации по определенной тематике УМЕТЬ - формулировать цель и задачи исследований - правильно представлять результаты исследований - представлять результаты в виде графиков, таблиц, диаграмм ВЛАДЕТЬ</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления отчетов по НИР и ОКР - навыками использования программных средств представления результатов - навыками грамотного и корректного стиля изложения результатов исследований, цели и структуру обзоров 	
<p>ПКС-6 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии) Способен разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектирования устройств приборостроительной отрасли - языки программирования и графические среды для проектирования электронной аппаратуры - способы и средства программирования микроконтроллеров в составе устройств информационно-измерительной техники <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять исходные данные для решения задач разработки устройств информационно-измерительной техники - выбирать средства микропроцессорной техники для использования в разрабатываемых устройствах - реализовывать алгоритмы работы и вычислений средств информационно-измерительной техники <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - программными средствами проектирования устройств информационно-измерительной техники - навыками работы с АСУ проектирования электронных устройств информационно-измерительной техники - методами разработки и проектирования программно-аппаратных средств информационно-измерительной техники 	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 12.03.01 «Приборостроение».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика;
- Основы программирования.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Средства организации ИИС;
- Компьютерные технологии в приборостроении;
- Подготовка к защите ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 12.03.01 Приборостроение.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	72	72
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Выполнение домашнего задания	12	12
Подготовка к контрольной работе	6	6
Другие виды самостоятельной работы	45	45
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения			
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)	
1 семестр												
1	Методы моделирования в приборостроении	12	12	0	24	обсуждение практических примеров семинарах, работа в группах	на	4	УКС-1, ПКС-4, ПКС-6	6	Домашнее задание	18/30
											ИТОГО:	18/30
2	Программное обеспечение при построении и расчете математических моделей в приборостроении	10	10	0	20	обсуждение практических примеров семинарах, работа в группах	на	4	УКС-1, ПКС-4, ПКС-6	11	Контрольная работа	18/30
											ИТОГО:	18/30
3	Разработка математической модели по структурной схеме измерительного прибора	14	14	0	28	обсуждение практических примеров семинарах, работа в группах	на	4	УКС-1, ПКС-4, ПКС-6	18	Контрольная работа	24/40
											ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	36	36	0	72	-		12	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Методы моделирования в приборостроении». Основные понятия теории моделирования. Формализация и переход к математическим моделям. Этапы построения математических моделей. Модификации математических моделей. Методы расчета математических моделей. Классические математические модели и принципы их построения. Обобщенные языки программирования. Построение информационных моделей с помощью формальных языков. Вычислительный эксперимент. Расчеты мат.моделей.	
	Лекции	12
1.1	Основные понятия теории моделирования	2
1.2	Формализация и переход к математическим моделям	2
1.3	Этапы построения математических моделей	2
1.4	Модификации математических моделей	2
1.5	Методы расчета математических моделей	2
1.6	Классические математические модели и принципы их построения	2
	Семинары	12
С1.1	Обобщенная математическая модель	2
С2.2	Нелинейность математических моделей	2
С2.3	Подходы к построению математических моделей	2
С2.4	Построение информационных моделей с помощью формальных языков	2
С2.5	Вычислительный эксперимент	2
С2.6	Расчеты математических моделей	2
	Самостоятельная работа	24
СП1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СП1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СП1.3	Выполнение домашнего задания	12
СП1.4	Другие виды самостоятельной работы	9
2	«Программное обеспечение при построении и расчете математических моделей в приборостроении». Применение современного программного обеспечения при построении и расчете математических моделей. Компьютерные технологии в математическом моделировании. Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки. Моделирование градуировочной характеристики измерительного прибора по данным прямого эксперимента. Автоматизированные системы проектирования технологических процессов. Прямые и обратные задачи моделирования. Использование микроконтроллеров в математическом моделировании процессов измерений и градуировки.	
	Лекции	10
2.1	Применение современного программного обеспечения при построении и расчете математических моделей.	2
2.2	Компьютерные технологии в математическом моделировании.	2
2.3	Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки.	2
2.4	Моделирование градуировочной характеристики измерительного прибора по данным прямого эксперимента	2

2.5	Автоматизированные системы проектирования технологических процессов	2
	Семинары	10
С2.1	Прямые и обратные задачи моделирования	2
С2.2	Математические модели Лоренца и Ван дер Поля	2
С2.3	Проверка адекватности математической модели	2
С2.4	Моделирование процессов измерений на базе лабораторного модуля микроконтроллера PIC16F1619	2
С2.5	Моделирование процессов градуировки на базе лабораторного модуля микроконтроллера PIC16F1619	2
	Самостоятельная работа	20
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	14.5
3	«Разработка математической модели по структурной схеме измерительного прибора». Математическое моделирование сигналов, процессов, объектов. Методики представления исходных данных для автоматизированного проектирования. Моделирование аналоговых и цифровых средств измерений.	
	Лекции	14
3.1	Математическое моделирование сигналов, процессов, объектов.	2
3.2	Анализ возможностей математического моделирования и расчетов моделей в цифровой обработке сигналов.	2
3.3	Разработка алгоритмов программ и их блоков для моделирования	2
3.4	Методики представления исходных данных для автоматизированного проектирования	2
3.5	Моделирование аналоговых средств измерений	2
3.6	Моделирование цифровых средств измерений	2
3.7	Разработка математической модели по структурной схеме измерительного прибора	2
	Семинары	14
С3.1	Разработка математической модели измерительного сигнала	2
С3.2	Разработка математической модели погрешности цифровой обработки измерительной информации в измерительном канале	2
С3.3	Математическое моделирование в пакете Simulink/MATLAB	2
С3.4	Математические модели обработки результатов исследований	2
С3.5	Моделирование градуировочной характеристики измерительного прибора по данным прямого эксперимента	2
С3.6	Расчет математической модели по структурной схеме измерительного прибора	2
С3.7	Математические модели цифровых средств измерений	2
	Самостоятельная работа	28
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	21.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Горлач Б. А., Шахов В. Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учеб. пособие для вузов / Горлач Б. А., Шахов В. Г. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 291 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 285-288. - ISBN 978-5-8114-2168-8.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы : пер. с англ. / Корн Г., Корн Т. ; ред. пер. Араманович И. Г. - 5-е изд. - М. : Наука, 1984. - 831 с. - Библиогр.: с. 796-800.
3. Барботько А. И., Гладышкин А. О. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / Барботько А. И., Гладышкин А. О. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 211 с. - Библиогр.: с. 183-184. - ISBN 978-5-94178-148-5.
4. Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учебник для вузов / Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. - М. : КУРС, 2018. - 174 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 141. - ISBN 978-5-906923-46-2.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k2/>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к контрольной работе. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: olgak@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Excel
- Maple
- MathCAD
- MATLAB
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Горлач Б. А., Шахов В. Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учеб. пособие для вузов / Горлач Б. А., Шахов В. Г. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 291 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 285-288. - ISBN 978-5-8114-2168-8.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы : пер. с англ. / Корн Г., Корн Т. ; ред. пер. Араманович И. Г. - 5-е изд. - М. : Наука, 1984. - 831 с. - Библиогр.: с. 796-800.
3. Барботько А. И., Гладышкин А. О. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / Барботько А. И., Гладышкин А. О. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 211 с. - Библиогр.: с. 183-184. - ISBN 978-5-94178-148-5.
4. Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учебник для вузов / Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. - М. : КУРС, 2018. - 174 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 141. - ISBN 978-5-906923-46-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Maple
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Горлач Б. А., Шахов В. Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учеб. пособие для вузов / Горлач Б. А., Шахов В. Г. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 291 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 285-288. - ISBN 978-5-8114-2168-8.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы : пер. с англ. / Корн Г., Корн Т. ; ред. пер. Араманович И. Г. - 5-е изд. - М. : Наука, 1984. - 831 с. - Библиогр.: с. 796-800.
3. Барботько А. И., Гладышкин А. О. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / Барботько А. И., Гладышкин А. О. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 211 с. - Библиогр.: с. 183-184. - ISBN 978-5-94178-148-5.
4. Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учебник для вузов / Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. - М. : КУРС, 2018. - 174 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 141. - ISBN 978-5-906923-46-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Maple
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Горлач Б. А., Шахов В. Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учеб. пособие для вузов / Горлач Б. А., Шахов В. Г. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 291 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 285-288. - ISBN 978-5-8114-2168-8.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы : пер. с англ. / Корн Г., Корн Т. ; ред. пер. Араманович И. Г. - 5-е изд. - М. : Наука, 1984. - 831 с. - Библиогр.: с. 796-800.
3. Барботько А. И., Гладышкин А. О. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / Барботько А. И., Гладышкин А. О. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 211 с. - Библиогр.: с. 183-184. - ISBN 978-5-94178-148-5.
4. Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. Разработка и анализ требований к программному обеспечению : учебник для вузов / Бубнов А. А., Бубнов С. А., Майков К. А. - М. : КУРС, 2018. - 174 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 141. - ISBN 978-5-906923-46-2.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Maple
- Mathcad
- Matlab
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru