

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: 08.06.2024 10:52:51

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**

**Математическое моделирование в приборостроении**

Автор программы:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, [olgak@bmstu.ru](mailto: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 магистратуры): 12.04.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-1 (12.04.01)	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
ОПКС-3 (12.04.01)	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

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>ОПКС-1 (12.04.01) Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основные законы и закономерности современной естественной научной картины мира - основные методы и средства естественнонаучных исследований - методы решения задач на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований <b>УМЕТЬ</b> - использовать естественные научные закономерности для решения жизненных, научных и производственных проблем - выявлять естественнонаучную сущность проблемы - проводить исследования с использованием средств информационно-измерительной техники <b>ВЛАДЕТЬ</b> - современными методами и средствами познания и изучения мира - методами и средствами естественнонаучных исследований - способами обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-3 (12.04.01) Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основы новых информационных технологий для решения задач приборостроения и измерительной техники - методы компьютерного моделирования процессов в измерительных системах</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы)</b></p>

1	2	3
и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<p><b>УМЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач</li> <li>- применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новыми подходами к решению инженерных задач приборостроения</li> <li>- методикой современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	<p><b>обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 12.04.01 «Приборостроение».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информационные технологии в приборостроении;
- История и методология научных исследований.

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

- Приборное обеспечение экологического мониторинга;
- Преобразование измерительных сигналов;
- Подготовка к защите ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 12.04.01 Приборостроение.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц(з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	252	252
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	36
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	33	33
Другие виды самостоятельной работы	38.25	38.25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

\*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				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Математические модели измеряемых величин и средств измерений.	10	6	15	32	ОПКС-1, ОПКС-3	5	Домашнее задание	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
2	Построение математической модели по экспериментальным данным	14	6	21	44	ОПКС-1, ОПКС-3	12	Домашнее задание	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
3	Методы расчета математических моделей	12	6	18	38	ОПКС-1, ОПКС-3	18	Домашнее задание	12/20
								Лабораторные работы	6/10
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>144</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>«Математические модели измеряемых величин и средств измерений»</b>	
	<b>Лекции</b>	10
1.1	Основные понятия теории математического моделирования	2
1.2	Место математического моделирования в приборостроении	2
1.3	Формализация и переход к математическим моделям	2
1.4	Этапы построения математических моделей	2
1.5	Модификации математических моделей	2
	<b>Семинары</b>	6
С1.1	Методики представления исходных данных для автоматизированного проектирования.	2
С1.2	Разработка алгоритмов программ и их блоков для математического моделирования.	2
С1.3	Математическое моделирование процессов и объектов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	15
ЛР1.1	Разработка математической модели измерительного сигнала в MATLAB/Simulink	3
ЛР1.2	Расчет математической модели измерительного сигнала	3
ЛР1.3	Разработка математической модели по структурной схеме измерительного прибора	3
ЛР1.4	Математическая модель измерительного прибора на примере экспериментальной градуировки.	3
ЛР1.5	Моделирование градуировочной характеристики измерительного прибора по данным прямого эксперимента	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	32
СП1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СП1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СП1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СП1.4	Выполнение домашнего задания	9
СП1.5	Другие виды самостоятельной работы	11
<b>2</b>	<b>«Построение математической модели по экспериментальным данным»</b>	
	<b>Лекции</b>	14
2.1	Постановка задачи и определение объекта математического моделирования.	2
2.2	Построение простейших математических моделей.	2
2.3	Проведение модельных экспериментов	2
2.4	Прямые и обратные задачи математического моделирования	2
2.5	Универсальность математических моделей.	2
2.6	Методики представления экспериментальных данных для автоматизированного проектирования	2
2.7	Классические математические модели и принципы их построения	2
	<b>Семинары</b>	6
С2.1	Обобщенные языки программирования.	2
С2.2	Построение информационных моделей с помощью формальных языков.	2

C2.3	Вычислительный эксперимент	2
	<b>Лабораторные работы</b>	21
ЛР2.1	Компьютерные технологии в математическом моделировании.	3
ЛР2.2	Математическая модель странного аттрактора Лоренца	3
ЛР2.3	Математическая модель Ван-дер-Поля	3
ЛР2.4	Математические модели обработки результатов экспериментов	3
ЛР2.5	Математические модели цифровых средств измерений	3
ЛР2.6	Математические модели аналоговых средств измерений	3
ЛР2.7	Разработка математической модели погрешности цифровой обработки измерительной информации в измерительном канале	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	44
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	14
СР2.4	Выполнение домашнего задания	12
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
<b>3</b>	<b>«Методы расчета математических моделей»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
3.1	Линейность и нелинейность математических моделей.	2
3.2	Сложные и простые системы. Декомпозиция.	2
3.3	«Жесткие» и «мягкие» математические модели.	2
3.4	Математическая модель воздушной линии электропередач	2
3.5	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	2
3.6	Системы автоматического проектирования математических расчетов	2
	<b>Семинары</b>	6
С3.1	Математические модели градуировочной кривой	2
С3.2	Математическое моделирование в пакете Simulink/MATLAB	2
С3.3	Математическое моделирование в MathCAD	2
	<b>Лабораторные работы</b>	18
ЛР3.1	Устройство измерения температуры на базе лабораторного модуля микроконтроллера PIC16F1619	3
ЛР3.2	Математическая модель цифровых фильтров	3
ЛР3.3	Регрессионные математические модели	3
ЛР3.4	Расчет математической модели линии электропередач	3
ЛР3.5	Расчет математических моделей методом Рунге-Кутты	3
ЛР3.6	Математические модели обработки сигналов и изображений	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	38
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	12
СР3.4	Выполнение домашнего задания	12
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	11.75
<b>4</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

## **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. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / Самарский А. А., Михайлов А. П. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 313-316. - ISBN 5-9221-0120-X.
2. 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.
3. Монаков, А. А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-2188-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168953>
4. Математическое моделирование в инженерии Учебник / Берестова С.А., Мисюра Н.Е., Митюшов Е.А. - 2018. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106406.html>.
5. Математическое моделирование физических процессов Учебное пособие / Семенов М.Е., Некрасова Н.Н. - 2016. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72919.html>.

## 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](http://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 завершенный раздел курса. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

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.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ 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, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания. 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:

- Домашние задания,
- Лабораторные работы.

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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

**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:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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](mailto:olgak@bmstu.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Maple
- MathCAD
- MATLAB

### **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	Лабораторные работы	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.
4	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. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / Самарский А. А., Михайлов А. П. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 313-316. - ISBN 5-9221-0120-X.
2. 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.
3. Монаков, А. А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-2188-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168953>
4. Математическое моделирование в инженерии Учебник / Берестова С.А., Мисюра Н.Е., Митюшов Е.А. - 2018. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106406.html>.
5. Математическое моделирование физических процессов Учебное пособие / Семенов М.Е., Некрасова Н.Н. - 2016. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72919.html>.

### **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](mailto: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. Математическое моделирование в инженерии Учебник / Берестова С.А., Мисюра Н.Е., Митюшов Е.А. - 2018. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106406.html>.
2. Математическое моделирование физических процессов Учебное пособие / Семенов М.Е., Некрасова Н.Н. - 2016. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72919.html>.
3. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / Самарский А. А., Михайлов А. П. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 313-316. - ISBN 5-9221-0120-X.
4. 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). 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](mailto: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. Математическое моделирование в инженерии Учебник / Берестова С.А., Мисюра Н.Е., Митюшов Е.А. - 2018. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106406.html>.
2. Математическое моделирование физических процессов Учебное пособие / Семенов М.Е., Некрасова Н.Н. - 2016. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72919.html>.
3. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / Самарский А. А., Михайлов А. П. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 313-316. - ISBN 5-9221-0120-X.
4. 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). 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](mailto:olgak@bmstu.ru)