

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 26.08.2025 15:58:19

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

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

(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

Надежность и техническая диагностика

Автор программы:

Лопаткин К.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, lopatkin@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.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.

Протокол № 09.03.02-04/1 заседания кафедры «К2» от 10.04.2025 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	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
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
	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

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
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	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 - 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	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

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:

- Физика;
- Электротехника и электроника.

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

- Подготовка и защита 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 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	180	180
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	108	108
Проработка учебного материала лекций	4,5	4,5
Подготовка к семинарам	4,5	4,5
Выполнение курсовой работы	36	36
Выполнение домашнего задания	9	9
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	51	51
Вид промежуточной аттестации		Зачёт ДЗчт

*в том числе, в форме практической подготовк

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)
1 семестр									
1	Надежность информационно-измерительных систем	12	12	0	24	ПКС-4	4	Домашнее задание	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Методы обеспечения надежности	12	12	0	24	ПКС-4	8	Домашнее задание	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Техническая диагностика информационно-измерительных систем	12	12	0	24	ПКС-4	12	Контрольная работа	24/40
								ИТОГО:	24/40
4	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	60/100
	ИТОГО за семестр	36	36	0	108	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Надежность информационно-измерительных систем	48
	Лекции	12
1.1	Основные вехи развития теории надежности. Понятия и определения теории надежности. Место в системе параметров изделия. Понятие отказ и связь его с надежностью изделий. Классификация отказов.	2
1.2	Расчет надежности технических объектов. Методы расчета надежности Виды технического состояния изделия. Показатели (характеристики) надежности. Порядок расчета надежности. Основные методы расчета надежности. Законы распределений, используемые в теории надёжности.	2
1.3	Порядок задания требований надежности Законы распределений, используемые в теории надёжности. Порядок задания требований надежности к аппаратуре. Порядок задания требований надежности к ЭКБ.	2
1.4	Основные характеристики надёжности элементов и систем Показатели надёжности невосстанавливаемого элемента. Показатели надёжности восстанавливаемого элемента. Показатели надёжности системы, состоящей из независимых элементов	2
1.5	Расчёт показателей надёжности технических систем Структурные модели надёжности сложных систем. Структурные схемы надёжности системы с последовательным соединением элементов.	2
1.6	Структурные схемы надёжности системы с параллельным, с комбинированным видом соединения элементов.	2
	Семинары	12
C1.1	Понятие надежности и ее место в системе параметров изделия. Понятие отказ и связь его с надежностью изделий. Классификация отказов.	2
C1.2	Виды технического состояния ремонтируемого и неремонтируемого изделия. Показатели надежности. Порядок расчета надежности. Основные методы расчета надежности. Законы распределений, используемые в теории надёжности.	2
C1.3	Порядок задания требований надежности к аппаратуре. Порядок задания требований надежности к ЭКБ.	2
C1.4	Показатели надёжности невосстанавливаемого элемента. Показатели надёжности восстанавливаемого элемента. Показатели надёжности системы, состоящей из независимых элементов	2
C1.5	Структурные модели надёжности сложных систем. Структурная схема надёжности системы с последовательным соединением элементов.	2
C1.6	Структурные схемы надёжности систем с параллельным соединением элементов. Структурные схемы надёжности систем с комбинированным видом соединения элементов.	2
	Самостоятельная работа	24

CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1,5
CP1.2	Подготовка к семинарам	1,5
CP1.3	Подготовка домашнего задания	6
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	15
2	Методы обеспечения надежности	48
	Лекции	12
	Факторы, влияющие на надежность	2
2.1	Обзор основных факторов. Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность ЭРИ.	
2.2	Климатические и механические факторы, влияющие на надежность ЭРИ.	2
	Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры по справочнику	2
2.3	Содержание справочника «Надежность электрорадиоизделий». Порядок использования справочных данных при расчете надежности. Порядок расчета надежности РЭА. Математическая модель для расчета эксплуатационной интенсивности отказов на примере интегральных микросхем.	
2.4	Повышение надежности ЭРИ на основе микроминиатюризации. Экономические вопросы надежности. Методы резервирования. планирование и расчет запасных частей.	2
2.5	Виды экспериментальных методов оценки надежности. Основные виды планов определительных испытаний на надежность.	2
2.6	Принципы оценки надежности по результатам эксплуатации. Стандартизованные методы оценки соответствия ЭРИ требованиям надежности.	2
	Семинары	12
C2.1	Классификация основных факторов, влияющие на надежность. Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность ЭРИ.	2
C2.2	Климатические факторы, влияющие на надежность ЭРИ. Механические факторы, влияющие на надежность ЭРИ.	2
C2.3	Содержание справочника «Надежность электрорадиоизделий». Порядок использования справочных данных при расчете надежности. Порядок расчета надежности РЭА. Математическая модель для расчета эксплуатационной интенсивности отказов на примере интегральных микросхем.	2
C2.4	Повышение надежности ЭРИ на основе микроминиатюризации. Экономические вопросы надежности. Методы резервирования. планирование и расчет запасных частей.	2
C2.5	Виды экспериментальных методов оценки надежности. Основные виды планов определительных испытаний на надежность.	2
C2.6	Принципы оценки надежности по результатам эксплуатации. Стандартизованные методы оценки соответствия ЭРИ требованиям надежности.	2
	Самостоятельная работа	24
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	1,5
CP2.2	Подготовка к семинарам	1,5
CP2.3	Подготовка домашнего задания	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	18

3	Техническая диагностика информационно-измерительных систем	48
	Лекции	12
3.1-3.2	Системные вопросы анализа причин отказов РЭА и ЭРИ Принципы построения систем анализа отказов. Последовательность проведения, основные цели и методы анализа отказов РЭА.	4
3.3-3.4	Методы углубленного анализа отказов ЭРИ.	4
3..5	Анализ отказов ИМС, связанных с пробоем и пережогом.	2
3.6	Анализ коррозионных отказов ИМС.	2
	Семинары	12
С3.1-С3.2	Принципы построения систем анализа отказов. Последовательность проведения, основные цели и методы анализа отказов РЭА.	4
С3.3-С4.4	Методы углубленного анализа отказов ЭРИ. Оптическая микроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Спектральный анализ. Абсорбционная оптическая спектроскопия. Рентгеноспектральный анализ (рентгеновский микроанализ). Масс-спектроскопия. Химические методы анализа. Рентгеноструктурный анализ. Электронная растровая микроскопия, флуоресцентный анализ.	4
С3.5	Анализ отказов ИМС, связанных с пробоем и пережогом. Виды пробоев. Причины возникновения пробоев и пережогов.	3
С3.6	Анализ коррозионных отказов ИМС. Причины возникновения коррозионных отказов ИМС.	3
	Самостоятельная работа	24
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1,5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1,5
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	18
4	Курсовая работа	36
СР4.1	Выполнение курсовой работы	36

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. Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 351 с.: ил. - Библиогр.: с. 341-348. - ISBN 978-5-94178-171-3.
2. Гольдберг О. Д. Испытания электрических машин: учебник для вузов / Гольдберг О. Д. - 2-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2000. - 254 с.: ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-003840-8.
3. Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник / Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. – СПб.: Лань, 2019. - 585 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат и специалитет). - Библиогр.: с. 570-576. - ISBN 978-5-8114-3453-4.

Дополнительные материалы

4. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.Г.Раннев. М: Издательский центр «Академия», 2010. - 336 с.
5. Гуменюк В.М. Надежность и диагностика электротехнических систем: Учеб. пособие для вузов. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. техн. ун-та, 2010. - 218с.
6. Яхьяев Н.Я., Кораблин А. В. Основы теории надежности и диагностики: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Яхьяев Н.А., Кораблин А. В. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-5734-7.
7. Сапронов Ю. Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Сапронов Ю.Г. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 224 с. - ISBN: 978-5-7695-4687-7.
8. Калявин В.П., Мозгалеvский А.В. Технические средства диагностирования: учеб. пособие для вузов / Калявин В.П., Мозгалеvский А.В. - Л.: Судостроение, 2008. – 224 с. - ISBN: 5-7399-0016-6.
9. Ястребенецкий М.А. Надежность технических средств в АСУ технологическими процессами: учеб. пособие для вузов / Ястребенецкий М.А. - М.: Энергоиздат, 2012. – 264 с.- ISBN 5-283-01549-1.

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, выполняется курсовая работа.

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 курсовой работы, 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 дифференцированного зачета (за курсовую работу) , 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), программам 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: lopatkin@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- LibreOffice

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. Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 341-348. - ISBN 978-5-94178-171-3.
2. Гольдберг О. Д. Испытания электрических машин : учебник для вузов / Гольдберг О. Д. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 254 с. : ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-003840-8.
3. Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. - СПб. : Лань, 2019. - 585 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат и специалитет). - Библиогр.: с. 570-576. - ISBN 978-5-8114-3453-4.

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

Преподаватель кафедры:

Лопаткин К.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, lopatkin@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. Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 341-348. - ISBN 978-5-94178-171-3.
2. Гольдберг О. Д. Испытания электрических машин : учебник для вузов / Гольдберг О. Д. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 254 с. : ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-003840-8.

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

Преподаватель кафедры:

Лопаткин К.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, lopatkin@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. Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 341-348. - ISBN 978-5-94178-171-3.
2. Гольдберг О. Д. Испытания электрических машин : учебник для вузов / Гольдберг О. Д. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 254 с. : ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-003840-8.

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

Преподаватель кафедры:

Лопаткин К.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, lopatkin@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. Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 341-348. - ISBN 978-5-94178-171-3.
2. Гольдберг О. Д. Испытания электрических машин : учебник для вузов / Гольдберг О. Д. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2000. - 254 с. : ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 252. - ISBN 5-06-003840-8.
3. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4.
4. Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учебное пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3737-5.
5. Е. А. Шангина, В. А. Комаров. Надежность и техническая диагностика радиоэлектронных систем космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Шангина, В. А. Комаров ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. - 92 с.
6. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46855-3.

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:

- 7-Zip
- Debian Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Лопаткин К.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, lopatkin@bmstu.ru