

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: 03.07.2024 10:25:05

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 К1 «Системы автоматического управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология и измерительная техника

Автор программы:

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, utkings@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Системы автоматического управления»
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 02.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 05.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 05.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 10.04.2024 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	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
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): 27.03.04 «Управление в технических системах»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-7 (27.03.04)	Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
ОПКС-8 (27.03.04)	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

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-7 (27.03.04) Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>ЗНАТЬ - состав стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для использования при проектировании систем автоматизации и управления - методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления при проектировании систем автоматизации и управления</p> <p>УМЕТЬ - производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления при проектировании систем автоматизации и управления - выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p> <p>ВЛАДЕТЬ - методами и способами расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления при проектировании систем автоматизации и управления - навыками рационального выбора стандартных средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-8 (27.03.04) Способен выполнять наладку</p>	<p>ЗНАТЬ - состав измерительных и управляющих средств и комплексов, порядок их регламентного</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа</p>

1	2	3
<p>измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</p>	<p>обслуживания УМЕТЬ - осуществлять регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов ВЛАДЕТЬ - наладкой измерительных и управляющих средств и комплексов</p>	<p>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 27.03.04 «Управление в технических системах».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Электротехника и электроника;
- Вычислительные машины, системы и сети;

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

- Моделирование систем управления;
- Технические средства автоматизации и управления;
- Автоматизированные информационно-управляющие системы;
- Элементы и устройства систем автоматики;
- Микропроцессорные системы управления.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 27.03.04 Управление в технических системах.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 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	108	108
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	54	54
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Выполнение домашнего задания	39	39
Другие виды самостоятельной работы	8.25	8.25
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	Основные положения метрологии.	6	12	0	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	2	ОПКС-7, ОПКС-8	6	Домашнее задание	18/30
										ИТОГО:	18/30
2	Методы и средства измерений.	6	12	0	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	2	ОПКС-7, ОПКС-8	12	Домашнее задание	18/30
										ИТОГО:	18/30
3	Принципы и средства измерения физических величин, наиболее широко используемых в АСУТП.	6	12	0	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	2	ОПКС-7, ОПКС-8	18	Домашнее задание	24/40
										ИТОГО:	24/40
ИТОГО за семестр		18	36	0	54	-	6	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основные положения метрологии»	
	Лекции	6
1.1	<p>МЕТРОЛОГИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. История возникновения и развития метрологии. Понятие эталона и его свойства. Понятие измерения. Обеспечение единства измерения; метрологическое обеспечение производства. Метрология – наука об измерениях. Теоретическая, законодательная и практическая метрология. Государственная поддержка метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».</p>	2
1.2	<p>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА. Понятие «физической величины». Уравнение измерения. Этапы стандартизации единиц измерения. Международная система единиц измерения СИ. Цели измерения. Понятие модели физической величины и теоретической погрешности измерения. Истинное, действительное и измеренные значения физической величины.</p>	2
1.3	<p>ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ. Понятие «погрешность измерения». Общая структура погрешности результата измерения. Составляющие погрешности измерений: по способу выражения, по характеру изменения, по характеру влияния. Обработка результатов многократных наблюдений. Закон нормального распределения погрешности. Доверительные границы погрешности результатов измерения.</p>	2
	Семинары	12
С1.1	История возникновения и развития метрологии, понятие эталона и его свойства, понятия измерения, обеспечение единства измерения, метрологическое обеспечение производства.	2
С1.2	Метрология – наука об измерениях. Теоретическая, законодательная и практическая метрология. Государственная поддержка метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».	2
С1.3	Физическая величина: понятие «физической величины»; уравнение измерения; этапы стандартизации единиц измерения; международная система единиц измерения СИ.	2
С1.4	Физическая величина: цели измерения; понятие модели физической величины и теоретической погрешности измерения; истинное, действительное и измеренные значения физической величины.	2
С1.5	Погрешность измерения физической величины: понятие «погрешность измерения»; общая структура погрешности результата измерения; составляющие погрешности измерений: по способу выражения, по характеру изменения, по характеру влияния.	2
С1.6	Погрешность измерения физической величины: обработка результатов многократных наблюдений; закон нормального распределения погрешности; доверительные границы погрешности результатов измерения	2
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Выполнение домашнего задания	12

СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	3.75
2	«Методы и средства измерений»	
	Лекции	6
2.1	МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН. Принципы и методы измерений. Методы измерений: прямой, косвенный, совокупный. Метод измерения «непосредственной оценки». Нулевой метод измерения. «Мостовая» реализация нулевого метода. Дифференциальный метод измерения. Методы замещения, дополнения, сопоставления.	2
2.2	СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН Основные понятия средства измерения и их классификация. Меры физической величины. Устройства сравнения с мерой. Классификация преобразователей измерительных сигналов по типу и по виду.	2
2.3	Преобразователи измерительных сигналов первичные, промежуточные, выходные. Измерительные приборы и установки, измерительно-информационные системы. Классы точности. Понятия поверки и калибровки средства измерения	2
	Семинары	12
С2.1	Методы измерений физических величин: принципы и методы измерений; прямой, косвенный, совокупный методы измерений; метод измерения «непосредственной оценки».	2
С2.2	Методы измерений физических величин: нулевой метод измерения; мостовая реализация нулевого метода; дифференциальный метод измерения; методы замещения, дополнения, сопоставления.	2
С2.3	Средства измерений физических величин: понятия средства измерения, типы средств измерения и их регистрация в государственном реестре. Классификация средств измерения.	2
С2.4	Измерительные приборы. Элементы измерительных приборов. Классы точности.	2
С2.5	Принципы и средства измерения температуры: шкалы Цельсия, Фаренгейта, Кельвина, международная практическая температурная шкала; классификация температурных средств измерения; манометрические средства измерения и контроля температуры.	2
С2.6	Принципы и средства температуры: термоэлектрический принцип и средства измерения; принцип и средства измерения с помощью металлических или термосопротивлений.	2
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР2.3	Выполнение домашнего задания	15
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	0.75
3	«Принципы и средства измерения физических величин, наиболее широко используемых в АСУТП.»	
	Лекции	6
3.1	ПРИНЦИПЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, ДАВЛЕНИЯ И МАССЫ Физические основы измерения температуры. Манометрический метод измерения. Термоэлектрический метод измерения. Терморезисторный метод измерения. Физические основы измерения давления.	2

	Технические решения измерения давления газа и жидкости. Физические основы измерения массы Технические решения весоизмерительных приборов	
3.2	ПРИНЦИПЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА Физические основы измерения расхода. Турбинный метод измерения. Метод перепада давления. Электромагнитный метод измерения. Ультразвуковой метод измерения.	2
3.3	ПРИНЦИПЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ Физические основы измерения уровня. Поплавковый метод измерения Емкостной метод измерения. Ультразвуковой метод измерения.	2
	Семинары	12
С3.1	Принципы и средства измерения давления: физические основы измерения давления, системные и внесистемные единицы измерения давления, рабочие меры давления; средства первичного измерительного преобразования; датчики давления на основе тензорезисторного чувствительного элемента.	2
С3.2	Принципы построения датчиков давления на основе полупроводникового чувствительного элемента.	2
С3.3	Принципы и средства измерения расхода: физические основы измерения расхода; метод прямого измерения, тахометрический метод.	2
С3.4	Принципы и средства измерения расхода: физические основы и технические реализации электромагнитного и ультразвукового методов измерения.	2
С3.5	Принципы и средства измерения уровня: физические основы и технические реализации поплавкового метода контроля и измерения; манометрический метод и средства измерения уровня.	2
С3.6	Принципы и средства измерения уровня: физические основы и технические реализации емкостного и ультразвукового уровнемеров.	2
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Выполнение домашнего задания	12
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	3.75

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. МЕТРОЛОГИЯ 3-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО / Сергеев А. Г. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6.— Текст : электронный // ЭБС ЮРАЙТ [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-469813>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Плуталов, В. Н. Метрология и техническое регулирование : учебное пособие / В. Н. Плуталов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 415 с. — ISBN 978-5-7038-3528-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106324> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

3. Метрология: Учебник для студентов технических специальностей / под общей ред. С.А. Зайцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2011. – 463 с.: ил. – (Высшее образование). – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – читальный зал № 2 – 1 экз.
4. Санников С. П., Машков В. М. Основы метрологии и измерительной техники. Учебное пособие. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. — 186 с. Источник: <http://www.klubok.net/Downloads-index-req-viewdownloaddetails-lid-414.html>
5. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология : учеб. пособие для вузов / Сергеев А. Г., Крохин В. В. - М. : Логос, 2000. - 406 с. : ил. - Библиогр.: с. 394-398. - ISBN 5-88439-018-8. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана - Основной фонд - 12 экз.

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

1. Сайт кафедры «Системы автоматического управления»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k1/>.
2. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://kf.bmstu.ru/units/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
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. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

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. 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.

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: sumitelnov@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. МЕТРОЛОГИЯ И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. УРОВНЕМЕТРИЯ ЖИДКИХ СРЕД. Учебное пособие для вузов / Винокуров Б. Б. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/80BEEC27-FB80-4C06-B3F5-391232FC939A>.
2. МЕТРОЛОГИЯ И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН. Учебное пособие для вузов / Волегов А. С. , Незнахин Д. С. , Степанова Е. А. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/CDD1EADB-4C04-4F80-876C-9EDC96C740A8>.
3. МЕТРОЛОГИЯ 3-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО / Сергеев А. Г.
4. Метрология и измерительная техника : технические требования к средствам измерений / Богомолова С.А., Муравьева И.В. - 2019. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=374345>.

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:

Сумительнов В.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
sumitelnov@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. Метрология Учебное пособие / Савельева Е.Л., Ситников Н.В, Горемыкин С.А. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/108177.html>.
2. Метрология Учебно-методическое пособие / Лобач О.В., Романова Т.С. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99191.html>.
3. Метрология и измерительная техника Учебно-методическое пособие / Латышенко К.П. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>.
4. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений Электронный учебник / Богомолова С.А., Муравьева И.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/117315.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

Преподаватели кафедры:

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, utkings@bmstu.ru

Рулев М.Е., ассистент, rulevme@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. Метрология Учебно-методическое пособие / Лобач О.В., Романова Т.С. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99191.html>.
2. Метрология Учебное пособие / Савельева Е.Л., Ситников Н.В, Горемыкин С.А. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/108177.html>.
3. Метрология и измерительная техника Учебно-методическое пособие / Латышенко К.П. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>.
4. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений Электронный учебник / Богомолова С.А., Муравьева И.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/117315.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

Преподаватель кафедры:

Уткин Г.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, utkings@bmsstu.ru