

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 30.06.2024 12:54:26

Уникальный программный ключ:

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

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование приборов и систем

Автор программы:

Удалов М.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, udalov@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

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

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

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

Программа разработана в соответствии с:

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

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

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-3 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии)	Способен составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы

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>ПКС-3 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии) Способен составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы</p>	<p>ЗНАТЬ - номенклатуру отдельных видов технической документации - порядок прохождения, согласований и утверждения технических документов</p> <p>УМЕТЬ - применять положения и требования стандартов и других нормативных документов при формировании технической документации - корректно оформлять все виды технической документации</p> <p>ВЛАДЕТЬ - информацией о системе хранения технической документации - методикой формирования технической документации, включая технические условия, описания, инструкции</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- "Физические основы получения информации";
- "Математика".

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

- производственная практика;
- преддипломная практика;
- выполнение и защита квалификационной работы бакалавра.

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 3 зачетные единицы(з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объём по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объём 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
Подготовка реферата	3	3
Выполнение домашнего задания	12	12
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	29.25	29.25
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 проектирования приборов и систем».	6	10	0	15	обсуждение практических примеров на лекциях и практических занятиях; работа в группах	3	ПКС-3	5	Реферат	18/30
										ИТОГО:	18/30
2	«Системотехнические решения проектируемых приборов и систем».	6	12	0	18	обсуждение практических примеров на лекциях и практических занятиях; работа в группах	4	ПКС-3	11	Домашнее задание	18/30
										ИТОГО:	18/30
3	«Проектирование измерительных каналов. Особенности проектирования ИИС»	6	14	0	21	обсуждение практических примеров на лекциях и практических занятиях; работа в группах	2	ПКС-3	18	Контрольная работа	24/40
										ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	36	0	54	-	9	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основные положения проектирования приборов и систем. »	
	Лекции	6
1.1	Измерительные приборы. Измерительно-вычислительные комплексы. Измерительные системы. Измерительные информационные системы (ИИС).	2
1.2	Системные принципы проектирования. Обобщенные структурная и функциональная схемы. Классификационные признаки с позиций определения целей проектирования. Состав технического задания на проектирование ИИС.	2
1.3	Первичные измерительные преобразователи физических величин – формирователи измерительного сигнала. Математическое описание сигналов. Амплитудная дискретизация и временное квантование непрерывных сигналов.	2
	Семинары	10
С1.1	Компьютерные измерительные устройства. Общие сведения о компьютерных измерительных устройствах.	2
С1.2	Платы сбора данных и управления. Модульные КИУ. Программное обеспечение КИУ. Виртуальные измерительные приборы.	2
С1.3	Измерительные системы. Общие вопросы построения измерительных систем.	2
С1.4	Классификация интерфейсов, применяемых в измерительных системах. Последовательный интерфейс RS-232C. Приборный интерфейс GPIB. Измерительные системы на основе стандарта LXI.	2
С1.5	Основы работы в среде LabVIEW. Программная среда LabVIEW. Модули и библиотеки. Создание виртуального прибора в среде LabVIEW.	2
	Самостоятельная работа	15
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка реферата	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	10
2	«Системотехнические решения проектируемых приборов и систем. »	
	Лекции	6
2.1	Преобразование унифицированных измерительных сигналов каскадом преобразователей. Типы, уравнения и параметры измерительных преобразователей.	2
2.2	Особенности передачи измерительных сигналов по линиям связи – структурных составляющих измерительных каналов. Структурные решения измерительных каналов с использованием функциональных модулей.	2
2.3	Моделирование измерительных сигналов и процессов в измерительных каналах. Разработка пользовательского программного обеспечения автоматизированных рабочих мест операторов разного уровня.	2
	Семинары	12
С2.1	Цифровая обработка сигналов в среде LabVIEW. Основные сведения о корреляционной и спектральной обработке сигналов. Предварительные оценки основных параметров спектрального и корреляционного анализа случайных сигналов.	2
С2.2	Основные функции обработки сигналов во временной области. Основные функции цифровой обработки сигналов в частотной области. Фильтрация сигналов.	2
С2.3	Цифровая генерация сигналов в среде LabVIEW.	2

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
	Основные функции генерации сигналов. Основные функции статистической обработки сигналов. Основные функции оконной обработки сигналов. Основные математические функции обработки сигналов. Дополнительные функции обработки сигналов.	
C2.4	Аппаратные компоненты NI ELVIS. Технические решения интерфейса NI ELVIS. Схема защиты NI ELVIS. Макетная плата NI ELVIS. Питание макетной платы. Описание сигналов. Подключение сигналов. Аналоговый ввод. Организация заземления. Конфликты ресурсов.	2
C2.5	Приборы NI ELVIS. Цифровой мультиметр. Напряжение, ток, сопротивление, диод и электропроводность. Емкость и индуктивность. Осциллограф. Аналоговый вывод. Функциональный генератор.	2
C2.6	Организация ввода-вывода в ИИС с использованием NI ELVIS. Источники питания. Цифровой ввод/вывод. Интерфейс с программируемой функцией (PFI). Пользовательский ввод/вывод.	2
	Самостоятельная работа	18
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP2.3	Выполнение домашнего задания	12
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	3.75
3	«Проектирование измерительных каналов. Особенности проектирования ИИС»	
	Лекции	6
3.1	Расчет обобщенной оценки погрешности измерительных каналов. Анализ динамических характеристик измерительных каналов. Контроль метрологических характеристик ИИС встроенными средствами. Требования обеспечения поверки или калибровки измерительных каналов в процессе производственной эксплуатации.	2
3.2	Обработка результатов аналого-цифрового преобразования с целью уменьшения составляющей случайной погрешности. Обработка результатов измерений с целью контроля аварийных или предаварийных ситуаций и архивного хранения.	2
3.3	Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Аттестация программного обеспечения на основе методики выполнения измерений. Состав проектной документации, порядок и этапы проектирования; особенности проектирования ИИС на базе промышленных шин; автономные автоматизированные приборы учета энергии и энергоносителей; телеизмерительные системы.	2
	Семинары	14
C3.1	Прикладное приборное обеспечение с использованием NI ELVIS. Анализатор амплитудно- и фазочастотных характеристик. Анализатор вольтамперных характеристик двухполюсников. Анализатор вольтамперных характеристик четырехполюсников. Счетчик-таймер.	2
C3.2	Ввод аналоговых сигналов в измерительных системах. Датчики измерительных систем и устройства согласования. Измерительные коммутаторы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Задача оценки системных параметров многоканальных измерительных систем.	2
C3.3	Микропроцессорное управление. Контроллеры. Процессы управления. Микропроцессорное управление. Типовые законы управления. Контроллеры. Регулирующие микропроцессорные контроллеры.	2
C3.4	Обзор устройств и систем ввода-вывода фирмы National Instruments.	2

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
	Системы согласования сигналов SCXI и SCC. Многофункциональные платы и устройства для сбора данных. Модульные измерительные системы стандарта PXI. Система распределенного ввода-вывода и промышленного управления FieldPoint. Реконфигурируемая контрольно-измерительная система CompactRIO.	
СЗ.5	Статистическое моделирование ИИС. Математическое моделирование. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло. Алгоритм статистического моделирования по методу Монте-Карло. Способы получения случайных чисел с заданной плотностью вероятности. Оценка точности моделирования методом Монте-Карло. Статистическое моделирование ИИС. Статистическое моделирование ИИС в среде LabVIEW.	2
СЗ.6	Система дистанционного измерения и сбора измерительно-диагностической информации для научно-технического эксперимента. Общая структура системы. Измерительная часть автоматизированной системы дистанционных измерений. Программное обеспечение для сбора и обработки измерительной информации.	2
СЗ.7	Проектирование лабораторного практикума по задаче распространения радиоволн в различных условиях. Постановка задачи виртуальной лабораторной работы. Разработка теоретического обеспечения виртуальной лабораторной работы. Создание лабораторной установки в среде LabVIEW. Разработка порядка выполнения лабораторных исследований. Создание проектной документации.	2
	Самостоятельная работа	21
СРЗ.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СРЗ.2	Подготовка к семинарам	1.75
СРЗ.3	Подготовка к контрольной работе	3
СРЗ.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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

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

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

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

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

ФОС включает в себя:

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

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

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

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

Литература по дисциплине:

1. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / И. П. Норенков. — 4-е, изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106527>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Евдокимов, Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора: справочник / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 400 с. — ISBN 5-94074-346-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40009>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков: руководство / Ю. С. Магда. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-782-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3023>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

4. Топильский, В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебное пособие / В.Б. Топильский. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 496 с. — ISBN 978-5-9963-3020-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70733> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко; под редакцией А. А. Данилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2238-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89927> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 1: Информационные модели — 2015. — 441 с. — ISBN 978-5-7038-4138-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106342> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие: в 2 томах / под редакцией Г. Б. Евгенева. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2015 — Том 2: Методы проектирования и управления — 2015. — 479 с. — ISBN 978-5-7038-4139-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106343>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Батоврин, В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: учебное пособие / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 182 с. — ISBN 5-94074-204-1. — Текст: электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/869> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7: учебное пособие / П. А. Бутырин, Т. А. Васьковская, В. В. Каратаев, С. В. Материкин. — Москва: ДМК Пресс, 2009. — 265 с. — ISBN 5-94074-274-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1089> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации (с Изменением N 1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005684> – Загл. с экрана.
11. ГОСТ 22315-77 Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие положения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023323> – Загл. с экрана.
12. ГОСТ 22316-77 Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие требования к организации взаимодействия средств при построении систем. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023325> – Загл. с экрана.
13. РД 52.14.10-95 Порядок создания автоматизированных информационно-измерительных систем мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды (с Изменением N 1). Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200043724> – Загл. с экрана.
14. РМГ 132-2013 ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200119520> – Загл. с экрана.

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. 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. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, 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 реферата, 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:

- Реферат
- Домашнее задание
- Контрольная работа.

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

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

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

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

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

Информационные технологии:

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

– e-mail преподавателя для оперативной связи: udalov@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

- пакет программ Microsoft Office;
- Mathcad

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. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие / И. П. Норенков. — 4-е, изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106527>
2. Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора : справочник / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 400 с. — ISBN 5-94074-346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40009>
3. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков : руководство / Ю. С. Магда. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-782-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3023>

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
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Удалов М.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, udalov@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. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие / И. П. Норенков. — 4-е, изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106527>
2. Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора : справочник / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 400 с. — ISBN 5-94074-346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40009>
3. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков : руководство / Ю. С. Магда. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-782-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3023>

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
- Mathcad
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Удалов М.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, udalov@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. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие / И. П. Норенков. — 4-е, изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106527>
2. Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора : справочник / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 400 с. — ISBN 5-94074-346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40009>
3. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков : руководство / Ю. С. Магда. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-782-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3023>

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
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Удалов М.Е., доцент (к.н.), кандидат технических наук, udalov@bmstu.ru