

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н. Э. Баумана
Б.В. Падалкин
_____ 202__ г.

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра ИУ7 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация развертывания и эксплуатации программного обеспечения»

для направления подготовки (уровень бакалавриата):
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Автор программы:
Бекасов Д.Е.,
bekasov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры ИУ7 «Программное обеспечение ЭВМ и
информационные технологии»

Протокол №11 от «15» апреля 2024 г.

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	11
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	12
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	13
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	20

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): 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата)

Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-4 (09.03.02/К2)	Способность выполнять концептуальное, архитектурное, функциональное, программное проектирование информационных систем и их компонентов (ПКП-3)

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижения компетенций (таблица 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ПКС-4 (09.03.02/К2) Способность выполнять концептуальное, архитектурное, функциональное, программное проектирование информационных систем и их компонентов (ПКП-3)	ЗНАТЬ - основные модели для выполнения концептуального, архитектурного, функционального проектирования, средства программирования информационных систем и их компонентов УМЕТЬ - применять в рамках методологии проектирования информационных системы информационные, архитектурные и функциональные модели ВЛАДЕТЬ - навыками построения моделей для выполнения концептуального, архитектурного, функционального проектирования, навыками программирования информационных систем и их компонентов	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные на предыдущем уровне образования.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), которые состоят из 180 академических часов (ак.ч.) или 135 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в ак.ч.)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.	
	Все го	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	112	112
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	12	12
Другие виды самостоятельной работы	73.7 5	73.75
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	Наименование модуля	Виды занятий*, ак.ч.				Шифр компетенций, закрепленных за модулем (код по СУОС 3++)	Текущий контроль		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Базовые компоненты DevOps	18	0	16	59	ПКС-4	9	Рубежный контроль 1	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Методология и практика DevOps для микросервисных приложений	16	0	18	53	ПКС-4	17	Домашнее задание 1 Рубежный контроль 2	24/40 18/30
								ИТОГО:	42/70
	ИТОГО за семестр	34	0	34	112	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Базовые компоненты DevOps	
	Лекции	18
1.1	Введение. Введение в профессию "DevOps-инженер". Методология DevOps. Знакомство с основной терминологией. История появления и развития DevOps. Общее представление об инфраструктуре современной разработки. Российские и иностранные разработки в области DevOps.	2
1.2	Основы администрирования операционных систем. Основы ОС Linux. Повторение и структурирование уже изученного материала.	2
1.3	Основы администрирования компьютерных сетей. Модель OSI ISO, стек TCP/IP. Повторение и структурирование уже изученного материала.	2
1.4	Системы хранения и базы данных. Администрирование баз данных. Повторение и структурирование уже изученного материала.	2
1.5	Виртуализация и контейнеризация. Системы виртуализации.	2
1.6	Облачные решения. Управление облачной инфраструктурой.	2
1.7	Контейнеризация Docker и Podman. Docker Compose.	2
1.8	Жизненный цикл ПО. Системы непрерывной интеграции и непрерывного развертывания CI/CD.	2
1.9	Мониторинг, логирование и оповещение событий. Системы ELK, Grafana и Zabbix.	2
	Лабораторные работы	16
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Создание и настройка виртуальных машин Linux. Настройка виртуальных сетей.	4
ЛР1.2	Лабораторная работа №2. Создание контейнеров Docker с использованием Docker-Compose.	4
ЛР1.3	Лабораторная работа №3. Настройка CI/CD в GitLab.	4
ЛР1.4	Лабораторная работа №4. Настройка систем журналирования и мониторинга.	4
	Самостоятельная работа	59
СР1.1	Подготовка к рубежному контролю №1	3
СР1.2	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	45.75
2	Методология и практика DevOps для микросервисных приложений	
	Лекции	16
2.1	Введение в SOA и микросервисную архитектуру.	2
2.2	Масштабируемость и отказоустойчивость. Отказоустойчивость в облаке.	2
2.3	Конфигурационное управление с использованием Terraform и Ansible.	2
2.4	Оркестрация контейнеров. Кластеры Kubernetes.	2
2.5	Kubernetes конфигурация развертывания.	2
2.6	Планирование безопасности кластеров Kubernetes.	2
2.7	Поддержка процессов разработки со стороны DevOps-инженера	2

2.8	Поддержка процессов эксплуатации и технической поддержки со стороны DevOps-инженера.	2
	Лабораторные работы	18
ЛР2.1	Лабораторная работа №5. Практические навыки работы с конфигурационным управлением.	4
ЛР2.2	Лабораторная работа №6. Развертывание кластера Kubernetes.	4
ЛР2.3	Лабораторная работа №7. Развертывание микросервисного приложения в кластере Kubernetes.	6
ЛР2.4	Лабораторная работа №8. Выполнение практикума в облачной среде виртуализации.	4
	Самостоятельная работа	53
СР2.1	Выполнение домашнего задания №1	12
СР2.2	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР2.3	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.4	Подготовка к лабораторным работам	8
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	28

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети Интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

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. 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

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

Литература

1. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20361-5.
2. Скрынник, О. В. DevOps для ИТ-менеджеров: концентрированное структурированное изложение передовых идей / О. В. Скрынник. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-97060-692-6.
3. Херинг, М. DevOps для современного предприятия : учебное пособие / М. Херинг ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-836-4.
4. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы / Таненбаум Э., Бос Х. ; пер. с англ. Леонтьева А., Малышева М., Вильчинский Н. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2020. - 1119 с. : рис., табл. - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 1010-1119. - ISBN 978-5-4461-1155-8.
5. Хапке, Х. Разработка конвейеров машинного обучения : руководство / Х. Хапке, К. Нельсон ; перевод с английского Н. Б. Желновой. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 346 с. — ISBN 978-5-97060-886-9.

Дополнительные материалы

6. Фишерман Л. Практическое руководство. Управление и контроль версий в разработке программного обеспечения. / Фишерман Л.; - М., 2021. - 304 с. 978-5-94387-547-7.
7. Лащевски Т., Арора К., Фарр Э., Зонуз П. Облачные архитектуры: разработка устойчивых и экономичных облачных приложений. / Лащевски Т., Арора К., Фарр Э., Зонуз П. - М., 2022. - 320 с. 978-5-4461-1588-4
8. Дженнифер Дэвис, Кэтрин Дэниелс: Философия DevOps. Искусство управления ИТ. – ISBN: 978-5-496-02555-3, СПб.: Питер, 2016. - 600 с
9. Олег Скрынник: DevOps для ИТ-менеджеров. - ISBN: 978-5-97060-692-6. ДМК Пресс, 2019. - 128с.
10. Патрик Дебуа, Джек Хамбл, Джин Ким, Джон Уиллис: Руководство по DevOps. Как добиться гибкости, надежности и безопасности мирового уровня в технологических компаниях. - ISBN: 9785001007500, ДМК Пресс, 2016. - 128с.
11. Эндрю Таненбаум, Херберт Бос: Современные операционные системы. - ISBN: 978-5-4461-1155-8, СПб.: Питер, 2019. - 1120с.
12. Александр Кенин, Денис Колисниченко: Самоучитель системного администратора. 4-е издание, переработанное и дополненное. - ISBN: 978-5-9775-3629-5, СПб: БХВ-Петербург, 2016, - 528с.
13. Денис Колисниченко: Командная строка Linux и автоматизация рутинных задач. - ISBN: 978-5-9775-0850-6, СПб: БХВ-Петербург, 2019, 340 с.
14. Скотт Граннеман: Linux. Карманный справочник. - ISBN: 978-5-907114-43-2, ДиалектикаБ 2019. - 464 с.
15. Олифер Виктор Григорьевич, Олифер Наталья Алексеевна: Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - ISBN: 978-5-4461-1343-9, СПб.: Питер, 2019. - 992 с.
16. Джеймс Куроуз, Кит Росс: Компьютерные сети. Настольная книга системного администратора. - ISBN: 978-5-699-94358-6, 0132856204, Эксмо, 2016. 912 с.
17. Шривастава Алок, Гнасанундарам Сомасундарам: От хранения данных к управлению информацией. - ISBN: 978-5-496-01859-3, СПб.: Питер, 2016 г. – 544 с.

18. Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова: Основы технологий баз данных. - ISBN: 978-5-94074-820-5, ДМК Пресс, 2019. - 238 с.
19. Вадим Ткаченко, Бэрн Шварц, Петр Зайцев: MySQL по максимуму. - ISBN: 978-5-4461-0696-7, СПб.: Питер, 2018. - 864 с.
20. Моргунов Евгений Павлович: PostgreSQL. Основы языка SQL. - ISBN: 978-5-9775-4022-3, СПб.: БХВ-Петербург, 2018. - 336 с.
21. Владимир Кара-Ушанов: SQL – язык реляционных баз данных, - ISBN: 978-5-9765-3120-8, 978-5-7996-1622-9, ФЛИНТА, 2017. - 210 с.
22. Авторы:Эрик Редмонд, Джим Р. Уилсон: Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL. - ISBN: 978-5-9706-0615-5, ДМК Пресс, 2018. - 384 с.
23. Шукла Пранав, Кумар Шарат: Elasticsearch, Kibana, Logstash и поисковые системы нового поколения. - ISBN: 978-5-4461-1024-7, СПб.: Питер, 2019. – 352 с.
24. Евгений Брикман: Terraform: инфраструктура на уровне кода. - ISBN: 978-5-4461-1590-7, СПб.: Питер, 2019. - 368 с.
25. Алан А. А. Донован, Брайан У. Керниган: Язык программирования Go. - ISBN: 978-5-907114-21-0, Вильямс, 2019. – 432 с.
26. Лорин Хохштейн, Рене Мозер: Запускаем Ansible. - ISBN: 978-5-97060-513-4, ДМК Пресс, 2017, 384 с.
27. Хамбл Джек, Фарли Дейвид: Непрерывное развертывание ПО: автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ. - ISBN: 978-5-8459-1739-3, Вильямс, 2017 г. - 432 с.
28. Брент Ластер: Jenkins 2. Приступаем к работе. ISBN: 978-5-97060-711-4, ДМК Пресс, 2018. - 654 с.
29. Эдриен Моуэт: Практические навыки работы с Docker. - ISBN: 978-5-97060-426-7, ДМК Пресс, 2016. - 356 с.
30. Парминдер Сингх Кочер: Микросервисы и контейнеры Docker. - ISBN: 978-5-97060-739-8, ДМК Пресс, 2018. – 242 с.
31. Брендан Бёрнс, Дейв Штребель, Лахлан Эвенсон, Эдди Вильяльба: Kubernetes: лучшие практики. Раскрой потенциал главного инструмента в отрасли. - ISBN: 978-5-4461-1602-7, СПб.: Питер, 2019. - 288 с.
32. Джон Арундел, Джастин Домингус: Kubernetes для DevOps. - ISBN: 978-5-4461-1602-7, СПб.: Питер, 2019. - 384 с.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана <http://portaldomgu.ac.ru/>
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
4. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана <https://mf.bmstu.ru/info/library/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
9. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ www.edulib.ru.
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.
17. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
18. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
19. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
20. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.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 дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

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

Лекции посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

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.

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

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

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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 результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- 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.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

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 обучающихся в 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.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>

Программное обеспечение:

- Arch Linux/Ubuntu/Astra Linux/Alt Linux
- Git
- GitLab
- LibreOffice
- PuTTY
- PyCharm Community 2019.+
- Python
- Qt 5 Open Source
- Qt Creator

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Библиотека нормативных технических документов в сфере навигации и применения ГЛОНАСС <https://glonassunion.ru/regulatory-control/technical>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;
- Портал корпорации «Роскосмос» <http://www.roscosmos.ru/>;
- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;
- Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО <https://dzone.com>;
- Новостной портал в области ИТ-технологий <https://habr.com/>
- Портал по компьютерной безопасности <https://xakep.ru/>

Профессиональные базы данных:

- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>;
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>;

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации
<https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.ru>;
- Портал по информационным технологиям <http://datareview.info/>
- Образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
<https://tproger.ru/>
- Информационный портал, посвященный цифровым технологиям <https://3dnews.ru/>
- Портал, посвященный информационной безопасности <https://www.securitylab.ru/>
- Портал по компьютерным технологиям <http://www.thg.ru/software/>
- Мир информационных технологий <https://www.it-world.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	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
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.