

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мякиньков А.В.

подпись ФИО

“23” МАЯ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.6 Математическая логика и исследование операций
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 144/ 4
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Ведущий преподаватель НГТУ: Викулова Е.Н., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 25.05.2023 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 10.05.2023 № 8

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 23.05.2023 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-С-38

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

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:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные компетенции собственные	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) 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 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Алгоритмизация и программирование.
- Математические основы дискретных систем.

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

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	85	85
Лекции (Л)	51	51
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	59	59
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Выполнение домашнего задания	6	6
Другие виды самостоятельной работы	33.5	33.5
Вид промежуточной аттестации		Распределённый экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ
ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Логика высказываний.	20	14	0	24	ОПК-1, ОПК-9	7	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Логика предикатов.	14	10	0	17	ОПК-1, ОПК-9	12	Домашнее задание	10/16
								Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	31/51
3	Исследование операций	17	10	0	18	ОПК-1, ОПК-9	17	Рубежный контроль	11/19
								ИТОГО:	11/19
	ИТОГО за семестр	51	34	0	59	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Логика высказываний.	
	Лекции	20
1.1- 1.4	<p>Математическая логика как научная дисциплина: задачи и структура. Основные понятия логики высказываний. Пропозициональные формы. Тавтологии, противоречия, выполнимые формулы. Метод таблиц истинности.</p> <p>Формальные теории: правило задания. Правило вывода в логике высказываний. Метод формальных теорий для исчисления высказываний. Формальная аксиоматическая теория L (Лукасевича). Теорема дедукции (Эрбрана) и следствия из нее: правило транзитивности, правило сечения</p>	8
1.5- 1.8	<p>Логический вывод, выводимость и свойства выводимости из посылок. Построение логического вывода в теории L. Непротиворечивость, разрешимость и полнота формальной теории. Другие аксиоматизации исчисления высказываний (теории Д. Гильберта, Дж. Россера, С. Клини, П.С. Новикова).</p> <p>Автоматическое доказательство теорем: правило резолюции и метод резолюций в логике высказываний. Стратегии метода резолюций</p>	8
1.9 – 1.10	Автоматическое доказательство теорем: правило резолюции и метод резолюций в логике высказываний. Стратегии метода резолюций	4
	Семинары	14
C1.1- C1.3	Формальная запись высказываний. Метод таблиц истинности	6
C1.4- 1.6	Метод формальных теорий. Логический вывод в аксиоматической теории L	6
C1.7	Метод резолюций в логике высказываний	2
	Самостоятельная работа	24
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
CP1.2	Подготовка к семинарам	1.75
CP1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	16.75
2	Логика предикатов.	
	Лекции	14
2.1 – 2.2	<p>Понятие предиката. Логические характеристики и свойства предикатов. Кванторы. Квантификация. Формулы логики предикатов. Теории первого порядка. Понятие теорий высших порядков.</p> <p>Чистое исчисление предикатов первого порядка (ИППП): формальная теория К. Правила вывода в логике предикатов. Свободные и связанные вхождения переменных. Термы. Свободные термы.</p> <p>Построение логического вывода в чистом ИППП.</p> <p>Непротиворечивость и полнота чистого ИППП. Логическое следование и логическая эквивалентность.</p>	4
2.3 – 2.4	<p>Правила переименования свободных и связанных переменных. Предварённые нормальные формы. Леммы о смещении кванторов в канонических ПНФ.</p> <p>Прикладные ПНФ, этапы получения. Приведение формул логики</p>	4

	предикатов первого порядка к множеству дизъюнктов. Сколемовская форма и правила Сколема. Клаузальная форма. Теорема о невыполнимости множества дизъюнктов	
2.5	Унификация в логике предикатов первого порядка. Универсум Эрбрана. Понятие унификатора. Правило резолюции и метод резолюций в логике предикатов первого порядка. Теоремы Гёделя о неполноте формальных систем (в формах: авторской, Россера, обобщенных). Неклассические логики. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Предложения и логические операции в нечеткой логике. Лингвистическая переменная и нечеткая лингвистическая логика	2
2.6	Модальные логики. Модальные операторы. Отношения модальности в алетической логике. Семантическая интерпретация модальной логики: модель Кripке	2
2.7	Темпоральные логики: линейная и древовидная модели. Бинарные и унарные темпоральные операторы. Виды и особенности темпоральных логик. Логика CTL*. Временные логики	2
	Семинары	10
C2.1	Формулы логики предикатов. Квантификация. Формализация произвольной предметной области в терминах логики предикатов	2
C2.2	Логический вывод в чистом ИППП. Формальная теория К	2
C2.3	Канонические ПНФ. Прикладные ПНФ. Приведение формул логики предикатов первого порядка к множеству дизъюнктов. Особенности сколемизации и получения клаузальной формы	2
C2.4	Метод резолюций в логике предикатов первого порядка	2
C2.5	Описание произвольной предметной области формулами неклассических логик. Запись, анализ и сопоставление формул нечеткой, модальной, темпоральной логик.	2
	Самостоятельная работа	17
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.25
CP2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	11
3	Исследование операций	
	Лекции	17
3.1-3.3	Математическая модель операции. Содержательные примеры задач математического программирования: планирование производства, транспортная задача, рациональное распределение ресурсов, задача о рюкзаке, потоки в сетях, оптимальное управление динамической системой. Задача линейного программирования (ЗЛП). Элементы выпуклого анализа. Выпуклые многогранники, опорные плоскости, крайние (угловые) точки. Теорема отделимости выпуклых множеств. Алгебраическая характеристика крайних точек многогранника.	6
3.4-3.6	Двойственность. Двойственная ЗЛП и её экономический смысл. Симплекс-метод численного решения непрерывной ЗЛП. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжёра. Теорема Форда-Фалкерсона как проявление двойственности в задаче о потоках в сетях.	6

3.7-3.8	Метод Беллмана. Решение задач о рюкзаке и об оптимальном распределении средств методом Беллмана.	5
	Семинары	10
C3.1-3.2	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Канонические формы записи. Графический метод решения ЗЛП. Двойственный конус. Задача планирования производства. Критерий оптимальности допустимого плана. Двойственная ЗЛП. Экономический смысл двойственных переменных. Теоремы двойственности. Теорема Куна-Таккера.	4
C3.3-3.4	Приложение к транспортной задаче. Метод потенциалов. Дискретные задачи и методы их решения. Задача о назначениях. Венгерский метод. Гамильтоновы и эйлеровы циклы в графах.	4
C3.5	Метод Дийкстры решения задачи о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке в сети. Решение задач о рюкзаке и об оптимальном распределении средств методом Беллмана	2
	Самостоятельная работа	18
CP3.1	Проработка учебного материала лекций	2
CP3.2	Подготовка к семинарам	1.25
CP3.3	Выполнение домашнего задания	6
CP3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
CP3.5	Другие виды самостоятельной работы	5.75

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 обучающихся 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 (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

1. Шапорев С. Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий : учеб. пособие для вузов / Шапорев С. Д. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 410 с. - (Учеб. пособие). - Библиогр.: с. 405. - ISBN 5-94157-702-8.
2. Глухов М. М., Шишков А. Б. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов / Глухов М. М., Шишков А. Б. - СПб. : Лань, 2012. - 405 с. - Библиогр.: с. 398-401. - ISBN 978-5-8114-1344-7.
3. Лавров И. А. Математическая логика : учеб. пособие для вузов / Лавров И. А. ; ред. Максимова Л. Л. - М. : Академия, 2006. - 239 с. - (Университетский учебник) (Прикладная математика и информатика). - Библиогр.: с. 230. - ISBN 5-7695-2735-8.
4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА. Учебник и практикум для вузов / Скорубский В. И. , Поляков В. И. , Зыков А. Г.
5. Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г. Математическая логика : учеб. пособие для вузов / Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г. ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - М. : КомКнига, 2006. - 238 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 228. - ISBN 5-484-00520-5.
6. Титов А. В., Калинкин А. В. Математическая логика. Нечеткие множества и формальные системы : метод. указания к решению типовых задач / Титов А. В., Калинкин А. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 29 с. : ил. - Библиогр.: с. 29.

Дополнительные материалы

7. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Дискретная математика : учебник для вузов / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. - М. : Инфра-М ; Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007. - 255 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211-213. - ISBN 5-16-002299-6. - ISBN 5-7782-0466-3.

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

1. Сайт университета:

<http://bmstu.ru>

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>.

14. 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 завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

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

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

Семинары 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 семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, 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 итоговые 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. 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.

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 экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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

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

Информационные технологии:

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

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- OpenOffice

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Помощь студентам по высшей математике. Веб-сайт. Режим доступа: <http://www.mathelp.spb.ru>
- Сайт, посвященный вопросам разработки ПО: <https://dzone.com/>

Профессиональные базы данных:

- Портал открытых данных РФ: <http://data.gov.ru/>
- Информационный портал по ИТ-технологиям: <https://tproger.ru/>
- Информационный портал Microsoft с материалами по ИТ технологиям: <https://channel9.msdn.com/>
- Академия Google: <https://scholar.google.com/>
- Пакеты открытых данных: <https://hubofdata.ru/dataset>
- Портал по информационным технологиям: <http://datareview.info/>

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.