Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ / Деникин А.С./
«15» 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория автоматов и формальных языков

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Для набора 2019 года

Дубна, 2021

Преподаватель (преподаватели):
кандидат физико-математических наук, доцент Боголюбская А. А.
кафедра распределенных информационно-вычислительных систем

подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Программа рассмотрена на заседании кафедры **информационных технологий**

Протокол заседания № 12 от «11» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н. доцент Токарева Н.А.

подпись

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой распределённых информационно-вычислительных систем Кореньков В.В.

подпись

Эксперт (рецензент):

Помощник директора лаборатории информационных технологий имени М.Г. Мещерякова Объединенного института ядерных исследований по международному сотрудничеству и работе с кадрами, к.ф.-м.н., с.н.с., Айрян Э.А.

подпись

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	5
4	Объем дисциплины (модуля)	7
5	Содержание дисциплины (модуля)	8
6	Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
7	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	10
8	Ресурсное обеспечение	10
Приложение. Фонд оценочных средств		13

Цели и задачи освоения дисциплины

Преподавание дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» имеет своей целью ознакомление студентов с базовыми моделями теоретической информатики – такими, как формальные языки, порождающие грамматики, автоматы-распознаватели. Связанные с этими моделями теоретические и методологические представления являются важными составляющими профессиональной подготовки специалистов направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Основные задачи освоения дисциплины состоят в получении первоначальных практических навыков применения регулярных и контекстно-свободных языков, формировании навыков построения и преобразования конечных и МП-автоматов, а также в освоении программных способов их реализации. Полученные умения и навыки в дальнейшем могут быть востребованы как при решении разнообразных задач обработки текстовой информации, так и при разработке новых проблемно-ориентированных языков, построении трансляторов, при создании различного программного обеспечения и при эксплуатации вычислительных систем в целом.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» относится к обязательным дисциплинам базовой части образовательной программы по направлению 02.03.02 “Фундаментальная информатика и информационные технологии”. Изучается в 6 семестре, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), предшествующих дисциплине «Теория автоматов и формальных языков»:

Семестр	***Дисциплина***	**Разделы**
3	Дискретная математика Б1.О.15	Множества и операции над множествами. Отображения и отношения. Основные понятия комбинаторики.
4	Математическая логика и теория алгоритмов Б1.О.18	Множества и операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Отношения. Различные виды доказательств в математике. Математическая индукция.
2	Объектно-ориентированное программирование Б1. О.11	Навыки реализации различных алгоритмов.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода в теории автоматов и формальных языков
		Знать специфику логических методов анализа и синтеза применительно к изучению теоретических основ трансляции
		Уметь проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть
		Уметь применять системный подход для анализа и решения поставленных в рамках освоения дисциплины задач
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть навыками работы с научной и учебной литературой по теоретической информатике
		Владеть методами критического анализа и синтеза информации
	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Уметь грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки
ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей	ПК-2.1. Применяет современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов	Знать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ для математического

на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	моделирования
		Уметь разрабатывать и программно реализовывать алгоритмы для базовых математических моделей теории (КС-грамматик, конечных автоматов, регулярных выражений) с использованием пакетов прикладных программ
		Владеть практическим опытом разработки и реализации математических моделей и алгоритмов эквивалентных и трансформационных преобразований грамматик и автоматов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности
ПК-4 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	ПК-4.1. Обладает базовыми знаниями в области математических, естественных наук, программирования и информационных технологий, применяет их в профессиональной деятельности	Знать основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов, владеть терминологией и математическим аппаратом
		Быть способным использовать полученные знания в изучении новых дисциплин. Уметь находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		Владеть навыками научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
ПК-5 Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, готовить	ПК-5.1. Решает задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива	Знать правила работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (на примере

презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы		работы в небольшой группе при выполнении творческих заданий и программных проектов в рамках дисциплины)
		Уметь работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности
		Владеть навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, алгоритмами решения задач профессиональной деятельности
	ПК-5.2. Представляет результаты работы в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов	Знать современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических текстов – при выполнении творческих заданий и программных проектов
		Уметь в составе команды разработчиков участвовать в процессах разработки программного обеспечения
		Владеть навыками оформления результатов исследований и разработок в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях – на примере выполнения отчётов по программным проектам

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, всего 144 академических часа.

5 Содержание дисциплины (модуля)

Очная **форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	**Всего** (академ. часы)	в том числе:						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)						Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП	…	**Всего**	
2 семестр								
1. Основные понятия теории формальных языков и грамматик	24	12	6				18	6
2. Некоторые свойства и преобразования КС-грамматик	9		1	4			5	4
3. Модели задания языков	7		1				1	6
4. Регулярные грамматики и языки, конечные автоматы; регулярные выражения.	32	12	6	6			24	8
5. Контекстно-свободные грамматики и языки, автоматы с магазинной памятью	16	4	4	2			10	6
6. Задача трансляции	6	2					2	4
7. Расширения конечных автоматов	14	4	4				8	6
Промежуточная аттестация: Экзамен	36	X						
Итого за семестр	*144*	**34**	**22**	**12**			**68**	**40**

Содержание дисциплины (модуля)

№	Содержание раздела
Раздел 1	Алфавиты, цепочки (слова), языки. Операции над цепочками и языками. Способы определения языков. Порождающие грамматики. Вывод и выводимость. Классификация формальных грамматик. Иерархия Хомского формальных языков и распознавателей.
Раздел 2	Контекстно-свободный (КС) грамматический вывод. Деревья разбора. Неоднозначность в КС-языках и грамматиках. Преобразования КС-грамматик. Приведение КС-грамматик к нормальной форме.
Раздел 3	Различные модели задания языков. БНФ-нотация, язык синтаксических диаграмм. Грамматики с рассеянным контекстом.
Раздел 4	Детерминированные (ДКА) и недетерминированные (НКА) конечные автоматы. Конечные автоматы с ε-переходами. Эквивалентность и минимизация конечных автоматов. Регулярные выражения. Теорема Клини. Алгебра Клини регулярных выражений. Лексический анализ. Регулярные языки и их свойства, способы задания. Лемма о накачке. Детерминизация НКА. Алгоритмы минимизации ДКА. Алгоритм преобразования регулярных выражений в ДКА.
Раздел 5	Свойства КС-языков. Лемма о накачке для КС-языков. Автоматы с магазинной памятью. Расширенные и детерминированные МПА. Синтаксический анализ. Преобразование КС-грамматики в МПА. Построение КС-грамматики по МПА.
Раздел 6	Задача трансляции. Синтаксически-ориентированная трансляция. Дерево вывода как основа семантических вычислений. Атрибутные грамматики.
Раздел 7	Машины Тьюринга как распознающие автоматы; линейно-ограниченные автоматы и определяемые ими языки. Виды машин Тьюринга. Проблемы разрешимости. Сети Петри. Конечные автоматы как подкласс сетей Петри. Сеть Петри как модель абстрактного языка. Машины клеточных автоматов. Классы задач, решаемых с помощью машин клеточных автоматов.

При реализации дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» проводятся лекционные и практические занятия, самостоятельные (лабораторные) работы, предусмотрено выполнение домашних работ, подготовка сообщений (презентаций) и выполнение программных проектов.

Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

- Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:
- методические материалы к лекционным и практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации для преподавателя;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля).

Методические материалы по данной дисциплине (модулю) представлены на соответствующей странице в системе онлайн-обучения Moodle, поддерживаемой в университете, а также, как и материалы по образовательной программе в целом, – на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» - Образование - Образовательные программы).

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции. Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная литература

1 Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. А. Малявко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 429 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04288-7. // ЭБС «ЮРАЙТ». – URL: https://biblio-online.ru/book/B4D96654-71D5-4748-986D-66E8309C25E3

2 Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: Учебник для вузов / Молчанов Алексей Юрьевич. - СПб.: Питер, 2006. - 736с.: ил. - (Учебник для вузов). - Список лит.:с.719.-Алф.указ.:с.725. - ISBN 5-94723-562-5.

3 Ахо А.В. Структуры данных и алгоритмы / Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон Э., Ульман Джеффри Д. ; Пер.с англ.и ред. А.А.Минько. - М. : Вильямс, 2010. - 400с. : ил. - Список лит.:с.377.-Предм.указ.:с.383. - ISBN 978-5-8459-1610-5.

Дополнительная литература

1 Хопкрофт, Дж., Мотвани, Р., Дж. Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений / Джон Э. Хопкрофт, Раджив Мотвани, Джеффри Ульман; Пер. с англ. – 2-е изд., [испр.] – М.: Вильямс, 2008 .— 528 с.

2 Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] / В. Б. Кудрявцев, С. В. Алешин, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 320 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00117-4 // ЭБС «ЮРАЙТ». – URL: https://biblio-online.ru/book/CBB978E5-A266-4E28-A760-2AF30F278F11

3 Опалева Э.А. Языки программирования и методы трансляции : Учебное пособие для вузов / Опалева Эльвира Александровна, Самойленко Владимир Петрович. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 480с. : ил. - (Учебное пособие). - Список лит.:с.473. - ISBN 5-94157-327-8

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1 Электронно-библиотечная система «Лань», http://e.lanbook.com/.

2 Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ», biblio-online.ru.

3 Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн», www.biblioclub.ru.

4 Электронно-библиотечная система Znanium.com https://new.znanium.com /.

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1 Курсы Интернет-университета информационных технологий, http://www.intuit.ru.

2 JFLAP – образовательный проект для экспериментов с автоматами и грамматиками, http://www.jflap.org/.

3 Ресурс для IT-специалистов habr.com.

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ), http://нэб.рф/.

Необходимое программное обеспечение

Используется лицензионное программное обеспечение:

- интегрированный пакет Microsoft Office,
- языки и системы программирования C#, Python, Visual C++, Java и др;
- свободно распространяемая программа для построения и преобразования конечных автоматов JFLAP.

Необходимое материально-техническое обеспечение

Специализированный компьютерный класс, подключенный к сети Интернет и к локальной сети университета, обеспечивающей доступ к программному обеспечению и платформе MOODLE, – для проведения семинарских занятий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение, так:

– обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: функцию «сенсорная клавиатура», «управление указателем мыши с клавиатуры», специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами или накладки «Клавита»;

– обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10, Vista, XP. Студенты с полным отсутствием зрения могут использовать тексты, напечатанные шрифтом Брайля, а для набора текста на компьютере – клавиатуры Брайля;

– обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться индивидуальными техническими средствами (аппараты «Глобус», «Монолог», индивидуальными слуховыми аппаратами, компьютерной аудиогарнитурой, наушниками и др.) при прослушивании необходимой информации, а также услугами сурдопереводчика.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебники, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Теория автоматов и формальных языков

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Для 2019 года набора

Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 “Прикладная математика и информатика” (профиль “Математическое моделирование”) с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в картах компетенций образовательной программы.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 “Прикладная математика и информатика” (профиль “Математическое моделирование”), в формировании которых участвует данная дисциплина, представлен в разделе 3 рабочей программы дисциплины.

Указание результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования представлено ниже.

Описание шкал оценивания

Критерии оценивания ответов студентов на экзамене:

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.

Описание шкал оценивания для различных заданий, выполняемых в рамках текущего контроля, представлено в методических материалах, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания**					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знает специфику системного подхода	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
Знает специфику логических методов анализа и синтеза	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
Умеет проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*

			ошибки.			
Умеет применять системный подход для анализа и решения поставленных задач	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Владеет навыками работы с научной и учебной литературой	Отсутствие навыков	Слабое владение навыками. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но неустойчивое владение навыками. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные неточности владение навыками. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Владеет методами критического анализа и синтеза информации	Отсутствие навыков	Слабое владение навыками. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но неустойчивое владение навыками. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные неточности владение навыками. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Умеет грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает	*Выполнение простого практического контрольного задания*

		грубые ошибки.	достаточно серьезные ошибки.	отдельные негрубые ошибки.	ошибок.	

ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания**					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Владеет практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на	Полное отсутствие практическог	Слабое владение практическим опытом.	В целом успешное, но неустойчивое владение	Сформированное, но содержащее отдельные	Демонстрирует свободное и уверенное	*Выполнение простого практического*

базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования для решения задач профессиональной деятельности	о опыта	Допускает множественные грубые ошибки.	практическим опытом. Допускает достаточно серьезные ошибки.	неточности владение практическим опытом. Допускает отдельные негрубые ошибки.	владение практическим опытом. Не допускает ошибок.	*контрольного задания*

ПК-4 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания**					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знает основные понятия математического аппарата и информационных технологий	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в математике	Владеет навыками работы с	Отсутствие навыков	Слабое владение навыками. Допускает множественные	В целом успешное, но неустойчивое владение	Сформированное, но содержащее	Демонстрирует свободное и уверенное владение

и информатике	научной и учебной литературой		грубые ошибки при проведении исследований.	навыками. Допускает достаточно серьезные ошибки при проведении исследований.	отдельные неточности владение навыками. Допускает отдельные негрубые ошибки при проведении исследований.	навыками. Не допускает ошибок при проведении исследований.

ПК-5 Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания**					**ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Знает правила работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, методы и способы решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	*Устное собеседование*
Умеет работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*

Владеет навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива, алгоритмами решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие навыков	Слабое владение навыками. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но неустойчивое владение навыками. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные неточности владение навыками. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Знает современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических текстов.	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки при выборе и использовании.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки при выборе и использовании.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок при выборе и использовании.	*Устное собеседование*
Умеет в составе команды разработчиков участвовать в процессах разработки программного обеспечения	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*
Владеет навыками оформления результатов исследований и разработок в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Отсутствие навыков	Слабое владение навыками. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но неустойчивое владение навыками. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но не уверенное владение навыками. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение навыками. Не допускает ошибок.	*Выполнение простого практического контрольного задания*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Перечень вопросов к экзамену

№	Вопрос	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
1.	Языки естественные и искусственные. Синтаксис и семантика языка. Особенности обработки естественных языков в настоящее время.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Применяет системный подход, знает основные положения теории формальных языков, синтаксические модели обработки текста.
2.	Цепочки символов. Операции над цепочками символов. Понятие языка.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
3.	Формальное определение языка. Основные свойства языков. Операции над языками.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, знает свойства формальных языков и соответствующие алгоритмические проблемы.
4.	Способы задания языков. Особенности языков программирования. Принцип рекурсии в правилах грамматики.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
5.	БНФ-нотация. Язык синтаксических диаграмм.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков.
6.	Формальное определение грамматики. Сентенциальная форма грамматики. Язык, заданный грамматикой.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
7.	Классификация грамматик по Хомскому.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, умеет проводить анализ задачи, знает классификацию языков и грамматик.
8.	Классификация языков и грамматик по Хомскому.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, умеет проводить анализ задачи, знает

			классификацию языков и грамматик.
9.	Общая схема распознавателя. Классификация распознавателей.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, умеет проводить анализ задачи, знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков.
10.	Вывод. Цепочки вывода. Порождающие грамматики.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков.
11.	Левосторонний и правосторонний выводы. Дерево вывода. Методы построения дерева вывода.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
12.	Однозначные и неоднозначные грамматики.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4..	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
13.	Виды распознавателей и их классификация. Задача разбора.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, умеет проводить анализ задачи, знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков, классификацию распознавателей.
14.	Приведенные грамматики. Удаление непроизводящих и недостижимых символов.	ПК-4.1, ПК-2.1, ПК-5.1.	Знает основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов. Умеет выполнять эквивалентные преобразования КС-грамматик, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
15.	Приведенные грамматики. Устранение ε-правил.	ПК-4.1, ПК-2.1, ПК-5.1.	Знает основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов.

			Умеет выполнять эквивалентные преобразования КС-грамматик, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
16.	Приведенные грамматики. Устранение цепных правил.	ПК-4.1, ПК-2.1, ПК-5.1.	Знает основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов. Умеет выполнять эквивалентные преобразования КС-грамматик, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
17.	Нормальные формы грамматик.	ПК-4.1, ПК-2.1, ПК-5.1.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков. Умеет выполнять эквивалентные преобразования КС-грамматик, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
18.	Грамматики с рассеянным контекстом. Трансформационные грамматики.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
19.	Языки сетей Петри.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.
20.	Задача трансляции. Общая схема работы транслятора. Идея синтаксически-управляемой трансляции.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории формальных языков, синтаксические модели обработки текста.
21.	Дерево вывода как основа семантических вычислений. Атрибутные грамматики.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории автоматов и

			формальных языков.
22.	Леволинейные и праволинейные грамматики. Автоматные грамматики и языки.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Применяет системный подход, умеет проводить анализ задачи, знает свойства формальных грамматик и языков и соответствующие алгоритмические проблемы.
23.	Конечный автомат. Язык, заданный КА. Граф переходов КА. Детерминированные и недетерминированные КА.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает порождающие модели теории автоматов; умеет строить автоматы-распознаватели.
24.	ДКА и НКА. Построение ДКА по НКА. НКА с ε-переходами.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет выполнять преобразования конечных автоматов и регулярных выражений, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
25.	Алгоритм построения детерминированного конечного автомата по автоматной грамматике.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет доказывать главные выводы и теоремы теории автоматов и формальных языков.
26.	Минимизация конечных автоматов.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
27.	Регулярные множества и регулярные выражения. Свойства регулярных выражений.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков.
28.	Свойства регулярных языков. Проблемы, разрешимые для регулярных языков.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает свойства формальных языков и соответствующие алгоритмические проблемы. Умеет доказывать главные выводы и теоремы.

29.	Фазы компиляции. Лексический анализ.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков
30.	Синтаксические анализаторы. Основные принципы работы синтаксических анализаторов.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории формальных языков, синтаксические модели обработки текста.
31.	Автоматы с магазинной памятью. Расширенные и детерминированные МПА.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает порождающие модели теории автоматов и формальных языков.
32.	Преобразование КС-грамматики в МПА. Построение КС-грамматики по МПА.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет строить автоматы-распознаватели КС-языков по соответствующим модельным грамматикам, разрабатывает и реализует соответствующие алгоритмы.
33.	Свойства КС-языков. Лемма о разрастании КС-языков.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает свойства формальных языков и соответствующие алгоритмические проблемы. Умеет доказывать главные выводы и теоремы.
34.	Машины Тьюринга как распознающие автоматы, линейно-ограниченные автоматы и определяемые ими языки.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов. Умеет доказывать главные выводы и теоремы.
35.	Виды машин Тьюринга. Проблемы разрешимости.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Умеет доказывать главные выводы и теоремы теории автоматов и формальных языков.
36.	Машины клеточных автоматов. Классы задач, решаемых с помощью машин клеточных автоматов.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные положения теории автоматов и формальных языков.

Пример экзаменационного билета

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Курс 3 (6-*й семестр*)
Дисциплина Теория автоматов и формальных языков

Экзаменационный билет № 1

1. Языки естественные и искусственные. Синтаксис и семантика языка. Особенности обработки естественных языков.
2. Регулярные множества и регулярные выражения. Свойства регулярных выражений.
3. Задача №1 из списка.

Зав. кафедрой: Е.Н.Черемисина

Материалы для текущего контроля

Формы текущего контроля: контроль посещаемости, домашние работы, сообщения и презентации, самостоятельные (лабораторные) работы, программные проекты, тесты (проводятся онлайн).

Примерные темы домашних заданий

№	Тема домашнего задания	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
Д1	Алфавиты, цепочки, языки и грамматики. Формальные языки как множества. Вывод и выводимость цепочек в грамматиках.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные операции над языками как над множествами. Умеет выводить цепочки и определять язык.
Д2	Операции над цепочками символов и языками. Распознавание типов формальных языков и грамматик.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Знает основные операции над цепочками символов и языками. Умеет распознавать типы формальных языков и грамматик.
Д3	КС-грамматики: выводы и деревья выводов. Дерево вывода. Методы построения дерева вывода. Однозначные и неоднозначные грамматики.	ПК-4.1, УК-1.2., УК-1.4.	Умеет строить деревья выводов, осуществляет левосторонний и правосторонний вывод. Строит однозначные и неоднозначные грамматики.
Д4	БНФ-нотация и синтаксические диаграммы.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает БНФ-нотацию. Задаёт грамматики в БНФ-форме и строит соответствующие синтаксические диаграммы.

Д5	Приведённые грамматики. Эквивалентные преобразования контекстно-свободных грамматик-1. Нормальные формы грамматик.	ПК-4.1, ПК-2.1., УК-1.1., ПК-5.1.	Знает приведённую форму КС-грамматики и умеет выполнять соответствующие эквивалентные преобразования.
Д6	Эквивалентные преобразования контекстно-свободных грамматик-2.	ПК-4.1, ПК-2.1., УК-1.1., ПК-5.1.	Умеет выполнять эквивалентные преобразования КС-грамматик: левую факторизацию правил и др.
Д7	Автоматные грамматики. Построение конечного автомата по регулярной грамматике.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет строить автоматы-распознаватели регулярных языков по соответствующим модельным грамматикам.
Д8	Построение и анализ конечных автоматов. Работа с конечными автоматами. Построение детерминированных конечных автоматов.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Умеет строить автоматы-распознаватели регулярных языков и выполнять преобразования над ними.
Д9	Построение конечного автомата по регулярной грамматике, с последующей детерминизацией.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет детерминировать конечные автоматы.
Д10	Построение регулярных выражений. Алгоритм преобразования регулярных выражений в ДКА. Теорема Клини.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Умеет преобразовывать регулярные выражения. Умеет доказывать теоремы теории автоматов и формальных языков.
Д11	Лемма о накачке. Минимизация конечных автоматов.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Умеет минимизировать конечные автоматы.
Д12	Минимизация конечных автоматов. Алгоритм Хаффмана.	ПК-4.1, УК-1.1., УК-1.2.	Умеет минимизировать конечные автоматы по методу Хаффмана.
Д13	Построение и преобразование конечных автоматов с помощью программы JFLAP.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет работать с программой JFLAP.
Д14	Построение магазинных автоматов. Работа с магазинными автоматами.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет строить автоматы-распознаватели КС-языков по соответствующим модельным грамматикам. Умеет доказывать теоремы теории автоматов и формальных языков.
Д15	Построение автомата с магазинной памятью по	ПК-4.1, ПК-2.1.	Умеет строить автоматы-распознаватели КС-языков по соответствующим

	контекстно-свободной грамматике.		модельным грамматикам.
Д16	Сети Петри. Машины клеточных автоматов.	ПК-4.1, ПК-2.1.	Знает основные положения теории формальных языков, грамматик и автоматов.

Примерные темы сообщений (презентаций)

1. Язык Дика.
2. Приложения КС-грамматик: языки описания документов.
3. Арифметика синтаксиса (сравнение языков программирования по объему синтаксиса).
4. Простейшие автоматные модели.
5. Автоматное программирование.
6. Автоматы Мили и Мура.
7. Нейронные сети как мотивация для введения регулярных выражений.
8. Системы Линденмайра (L-системы).
9. Разрешимость и неразрешимость языков (проблема останова, машина Тьюринга и разрешимость).
10. Применение сетей Петри для описания бизнес-процессов.
11. Использование регулярных выражений в языках программирования.
12. Машина Тьюринга: сравнение с конечным автоматом.
13. Машина Тьюринга и задача распознавания.
14. Вариации машины Тьюринга.
15. Игра «Жизнь»: алгоритмы компьютерной реализации.

Пример задания для лабораторной работы

Разработать программное средство, реализующее следующие функции:

1) ввод произвольной формальной грамматики с клавиатуры и проверка ее на принадлежность к классу регулярных грамматик;
2) построение по заданной регулярной грамматике конечного автомата;
3) преобразование недетерминированного конечного автомата к детерминированному конечному автомату;
4) вывод графа результирующего конечного автомата на экран.

Предлагается 12 вариантов регулярных грамматик.

[Ишакова Е. Н. Теория формальных языков, грамматик и автоматов. Методические указания к лабораторному практикуму. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005.]

Материалы для текущего контроля

Формы текущего контроля: проверка выполнения заданий, контроль посещаемости, входные и выходные тестовые опросы, сообщения (презентации).

Тесты проводятся, как правило, онлайн. Используются вопросы разных типов – как вопросы с выбором, так и со свободным ответом. Далее приводится часть вопросов к тестовому заданию по разделу «Грамматики».

1. Как соотносятся КС- и КЗ-грамматики?
2. Как соотносятся регулярные и КС-языки?
3. Как соотносятся КС- и КЗ-языки?

4. Что такое иерархия классов языков?
5. Как разрешается в теории проблема «Можно ли язык, описанный грамматикой типа k ($k = 0, 1, 2$), описать грамматикой типа $k + 1$?»?
6. Рассмотрим язык $L_{a,b} = \{a, b\}$, состоящий из двух однобуквенных цепочек. К какому типу принадлежит язык $L_{a,b}$?
7. Почему КЗ- и неукорачивающие грамматики относятся к одному типу (какому?); какие у них правила?
8. В каком случае мы можем сказать, что цепочка в алфавите Σ принадлежит языку, порождаемому грамматикой $\langle \Sigma, N, P, S \rangle$?
9. Что такое разбор цепочки?
10. Сколько выводов для одной и той же цепочки может существовать в грамматике? Что это за выводы?
11. Приведите пример неоднозначной грамматики.
12. Почему бесполезные символы могут быть удалены из грамматики? Какие символы относятся к бесполезным?

И т.д.

Примерные темы программных проектов

1. Генерация цепочек языка заданной грамматики.
2. Определение класса формальной грамматики.
3. Построение конечного автомата по регулярной грамматике.
4. Построение регулярной грамматики по конечному автомату.
5. Устранений недостижимых состояний.
6. Объединение эквивалентных состояний конечного автомата.
7. Преобразование НКА в ДКА.
8. Проверка существования языка для заданной грамматики. Левая факторизация правил грамматики.
9. Устранение левой рекурсии в правилах грамматики.
10. Приведение грамматики к нормальной форме Хомского.
11. Приведение грамматики к нормальной форме Грейбах.
12. Построение конечного автомата по регулярному выражению.
13. Построение регулярного выражения по конечному автомату.
14. Построение МП-автомата по КС-грамматике.
15. Построение расширенного МП-автомата по КС-грамматике.
16. Игра «Жизнь». Моделирование и программная реализация.

И т.д.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль выполняется в виде проверки домашних и тестовых заданий и самостоятельных работ, приёма и защиты программных проектов, устного опроса на практических занятиях. Практическая часть засчитывается по результатам работ, выполненным в семестре, на основе балльно-рейтинговой системы. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка (общее количество баллов за семестр) складывается из выполнения следующих пунктов – по видам учебной нагрузки: работы на семинаре и дома (1-2 балла за решённую задачу), выполнения тестовых заданий (до 10 баллов за тест), выполнения самостоятельных (лабораторных) работ (от 5 до 10 баллов), создания сообщений и

презентаций (от 5 до 10 баллов), выполнения программного проекта (от 10 до 20 баллов за работающую программу).

Файл-ведомость с баллами еженедельно выкладывается на странице предмета в системе MOODLE. При выставлении оценки за экзамен учитывается оценка за семестр и оценка за ответ на экзамене. Студенты с максимальным количеством баллов, в качестве исключения, автоматически получают итоговую оценку “отлично”.