



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет» в г. Славянске-на-Кубани
Факультет математики, информатики, биологии и технологии
Кафедра математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по работе с филиалами

А.А. Евдокимов

«31» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18.05 ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Математика, Информатика

Форма обучения очная

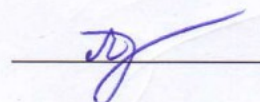
Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125, зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50358.

Программу составил:

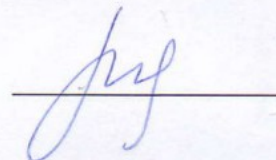
Пушечкин Н.П.,
доцент кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
кандидат физико-математических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» утверждена на заседании кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин

протокол №13 от 16.05.2023 г.

Зав. кафедрой математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических
дисциплин Радченко С. А.,



Утверждена на заседании учебно-методического совета филиала,
протокол №9 от 18.05.2023 г.

Председатель УМС филиала Поздняков С. А.



Рецензенты:



Катаева Н.В., директор МБОУ СОШ № 5 им. Героя Советского
Союза В. Ф. Маргелова, г. Славянска-на-Кубани
МО Славянский район

Шишкин А.Б., профессор каф. МИЕиОД,
КубГУ филиал в г.Славянске-на-Кубани

Содержание

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2 Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	7
2.2 Структура дисциплины.....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины.....	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	8
2.3.3 Лабораторные занятия.....	10
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	10
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.....	12
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	12
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	13
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	13
4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации.....	14
4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций.....	14
4.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	14
4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации.....	22
5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий.....	22
5.1 Учебная литература.....	22
5.2 Периодические издания	23
5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	23
5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС).....	23
5.3.2. Профессиональные базы данных.....	24
5.3.3. Информационные справочные системы.....	24
5.3.4. Ресурсы свободного доступа.....	24
5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:..	24
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	25
6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.....	25
6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов	26
6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации.....	26
7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине.....	27

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория алгоритмов» является:

- формирование систематических знаний о современных методах информатики, её месте и роли в системе наук;
- расширение и углубление понятий теоретической информатики, теории алгоритмов, алгоритмизации и программирования;
- развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры.

1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Теория алгоритмов» направлена на формирование у студентов следующих компетенций:

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

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять знания математики и информатики при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов теории алгоритмов;
- расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности применять предметные знания при реализации образовательного процесса;
- обеспечение условий для активизации познавательной и исследовательской деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов теории алгоритмов в ходе решения практических задач профессиональной деятельности в сфере образования, опыта поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к модулю Б1.О.18 Основы предметных знаний по профилю «Информатика» из обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Она изучается после дисциплин «Математическая логика», «Программирование». Для ее освоения студенты также используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения основных математических курсов: «Математический анализ» «Алгебра», «Геометрия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин: «Теоретические основы информатики», «Информационные системы», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Основы искусственного интеллекта», «Компьютерное моделирование», прохождения педагогической практики, а также курсов по выбору студентов, содержание которых связано с готовностью студента углубить свои знания в области современной математики и информатики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

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

ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ПК-2 Способен применять знания математики и информатики при реализации образовательного процесса.

ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа
	умеет собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области
	владеет навыками исследования профессиональных проблем с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
ИУК-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	демонстрирует достаточный уровень оценочных суждений при разборе проблемных профессиональных ситуаций
	умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий
	владеет навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения
ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.	
ИОПК-7.1. Понимает основные аспекты взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает закономерности формирования и развития детско-взрослых сообществ, их социально-психологические особенности и закономерности развития детских и подростковых сообществ
	умеет обоснованно выбирать и реализовывать формы, методы и средства взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	техниками и приемами взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
ИОПК-7.2. Применяет методы взаимодействия участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	знает психолого-педагогические закономерности, принципы, особенности, этические и правовые нормы взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
	умеет предупреждать и продуктивно разрешать межличностные конфликты
	владеет приемами предупреждения и продуктивного разрешения межличностных конфликтов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен применять знания математики и информатики при реализации образовательного процесса	математики и информатики при реализации
ИПК 2.1 Владеет содержанием математики и информатики в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	знает перечень и содержательные характеристики учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса (примерные программы, основные учебники по предмету); теорию и технологии учета возрастных особенностей студентов
	умеет критически анализировать учебные материалы математики и информатики с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования с учетом возрастных особенностей обучающихся
	владеет навыками конструирования содержания математики и информатики и адаптации его в соответствии с возрастными особенностями целевой аудитории
ИПК 2.2 Выбирает вариативное содержание раздела математики и информатики с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения	знает приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предмету математики и информатики
	умеет конструировать содержание обучения в области математики и информатики в соответствии с уровнем развития научного знания и формой обучения
	владеет навыками разработки рабочих программ по математике и информатике на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечения ее реализации в соответствии с выбранной формой обучения
ПК-3 Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности	
ИПК 3.1 Организует учебную деятельность на уроке, с целью развития интереса у учащихся к предмету математики и информатики	знает основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий, направленные на развития интереса у учащихся к предмету математики и информатики
	умеет использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций с целью развития интереса у учащихся к предмету математики и информатики
	владеет навыками организации учебной деятельности на уроке, развивающей интерес у учащихся к предмету математики и информатики
ИПК 3.2 Организует различные виды внеурочной деятельности, направленные на развитие и поддержание познавательного интереса учащихся к математике и информатике	знает условия выбора и приемы использования современных образовательных технологий для повышения мотивации школьников к учебной и учебно-исследовательской работе во внеурочной деятельности по математике и информатике
	умеет организовывать самостоятельную деятельность учащихся, в том числе исследовательскую, направленную на развитие и поддержание познавательного интереса к математике и информатике
	имеет навыки использования разнообразных форм, приемов, методов и средств обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, для поддержания познавательного интереса во внеурочной деятельности

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			7
Контактная работа, в том числе:		56,2	56,2
Аудиторные занятия (всего) :		52	52
Занятия лекционного типа		26	26
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		26	26
Лабораторные занятия		-	-
Иная контактная работа:		4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)		51,8	51,8
В том числе:			
Курсовая работа (подготовка и написание)		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) и домашних заданий		16	16
Подготовка к текущему контролю		15,8	15,8
Контроль :		-	-
Подготовка к зачету		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	В том числе контактная работа	56,2	56,2
	зачетных ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	31	8	10		13
2	Методы представления алгоритмов	37	12	10		15
3	Основы теории формальных языков и грамматик	20	6	6		8
	ИТОГО по разделам дисциплины	88	26	26		36
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				4
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				0,2
	Подготовка к текущему контролю	15,8				15,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	26	26		56

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	<i>Лекция №1.</i> Возникновение математической теории алгоритмов. Парадоксы теории множеств. Основная проблема теории алгоритмов. Массовые проблемы. Экстраалгоритм и неразрешимые проблемы. Самоприменимость. Теорема Геделя. Разрешимость аксиоматических теорий. <i>Лекция № 2.</i> Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Способы представления алгоритмов. Классификации алгоритмов. Основные методы разработки алгоритмов и алгоритмических структур. Рекурсия в алгоритмизации. Языки программирования. <i>Лекция №3.</i> Запись алгоритмов с помощью языка блок-схем. Основные алгоритмические структуры. Примеры записи алгоритма с помощью языка блок-схем. Итерационные и циклические алгоритмы. Подпрограммы. Методы повышения эффективности алгоритмов. <i>Лекция №4.</i> Сложность алгоритма. Асимптотическая оценка сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Класс полиномиальных алгоритмов. Примеры. Класс NP алгоритмов. Примеры. Замкнутость класса NP алгоритмов.	Т
2	Методы представления алгоритмов	<i>Лекция №5.</i> Понятие о методах представления алгоритмов и их роль в теории алгоритмов. Виртуальные алгоритмические машины. Определение машины Тьюринга (МТ). Описание МТ. Работа МТ. Правило останова. <i>Лекция №6.</i> Программа МТ. Тезис Тьюринга. Примеры программирования МТ. Машина Поста. Особенности машины Поста. Сравнение виртуальных алгоритмических машин. <i>Лекция №7.</i> Представление алгоритмов с помощью алгорифмов Маркова. Марковская подстановка. Этапы решения задач. Порядок действия алгорифма Маркова. Примеры алгорифмов Маркова. <i>Лекция №8.</i> Представление алгоритмов с помощью вычислимых функций. Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Подходы к определению класса вычислимых функций. <i>Лекция №9.</i> Рекурсивные функции. Базовые рекурсивные функции. Операторы суперпозиции и примитивной рекурсии. Определение рекурсивных функций по Черчу. Общерекурсивные функции. <i>Лекция №10.</i> Оператор построения по первому нулю (оператор минимизации). Правило минимизации. Тезисы Черча и Клини. Примеры построения рекурсивных функций. Эквивалентность описанных теорий.	Т
3	Основы теории формальных языков и грамматик	<i>Лекция №11.</i> Естественные и формальные языки. Формальный язык, алфавит, буква, слово. Операции над языками. Символьные цепочки и их свойства. Способы задания языков. <i>Лекция №12.</i> Понятие грамматики языка. Классификация грамматик. Описательные и порождающие грамматики. Форма Бэкуса-Наура и ее использование. Описание синтаксиса языков программирования. Примеры. <i>Лекция №13.</i> Методы описания грамматик. Рекурсивность в правилах грамматики. Классификация языков по Хомскому. Сложность языков. Связь теории формальных языков и теории автоматов. Конечные автоматы.	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	Практическое занятие №1. (2 часа) Тема Описание алгоритмов с помощью языка блок-схем. Базовые алгоритмические конструкции. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение блок-схем алгоритмов линейной и разветвляющейся структуры. 3. Построение блок-схем алгоритмов циклической структуры. Практическое занятие №2. (2 часа) Тема Описание полиномиальных алгоритмов обработки массивов. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение блок-схем алгоритмов поиска и сортировки информации в массивах. 3. Построение блок-схем алгоритмов обработки и сортировки информации в массивах. Практическое занятие №3. (2 часа) Тема Описание полиномиальных алгоритмов вычисления по итерационным формулам. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение блок-схем алгоритмов итерационных вычислений. Практическое занятие №4. (2 часа) Тема Описание алгоритмов с помощью подпрограмм. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение блок-схем алгоритмов с помощью функций. 3. Построение блок-схем алгоритмов с помощью процедур. Практическое занятие №5. (2 часа) Тема Методы повышения эффективности алгоритмов. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение блок-схем алгоритмов с помощью рекурсивных процедур и функций. 3. Построение блок-схем алгоритмов обработки данных сложных структур (таблицы, деревья, списки).	ППР, ДЗ
2	Методы представления алгоритмов	Практическое занятие №6. (2 часа) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ программ обработки текста. 3. Построение и анализ программ обработки выполнения операций в различных системах счисления. Практическое занятие №7. (2 часа) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ программ обработки выполнения операций в различных системах счисления. Практическое занятие №8. (1 час) Тема Программирование работы Машины Тьюринга. <i>План работы:</i> Построение и анализ программ обработки перевода чисел в различных системах счисления. Практическое занятие №8. (1 час) Тема Разработка алгорифмов Маркова. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ алгорифмов обработки текста.	ППР, ДЗ

		3. Построение и анализ алгоритмов перевода чисел в различных системах счисления. Практическое занятие №9. (2 часа) Тема Разработка алгоритмов Маркова. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ алгоритмов перевода чисел в различных системах счисления. 3. Построение и анализ алгоритмов обработки выполнения операций в различных системах счисления. Практическое занятие №10. (2 часа) Тема Рекурсивные функции. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Решение задач на доказательство рекурсивности операций сложения, умножения, возведения в степень. 3. Решение задач на доказательство рекурсивности сложных функций.	
2.3	Основы теории формальных языков и грамматик	Практическое занятие №11. (2 часа) Тема Построение и анализ продукционных правил. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура базовых конструкций систем счисления. Практическое занятие №12. (2 часа) Тема Построение и анализ продукционных правил. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура текстовых форм. Практическое занятие №13. (2 часа) Тема Построение и анализ продукционных правил. <i>План работы:</i> 1. Проработать теоретическое введение по данной теме. 2. Построение и анализ нотаций Бекуса-Наура элементов языков программирования.	ППР, ДЗ

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, Т – тестирование, ДЗ – домашнее задание.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1. Математическая логика и теория алгоритмов / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015 – Текст : электронный. 2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2588-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102606. 3. Егоров, Д.Л. Теория вычислительных процессов и структур / Д.Л. Егоров ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2018. – 92 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500683 – Текст : электронный.

		4. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 292 с.: ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456 – Текст : электронный. 5. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886 – Текст : электронный.
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	1. Математическая логика и теория алгоритмов / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015 – Текст : электронный. 2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2588-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102606. 3. Егоров, Д.Л. Теория вычислительных процессов и структур / Д.Л. Егоров ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2018. – 92 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500683 – Текст : электронный. 4. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 292 с.: ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456 – Текст : электронный. 5. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886 – Текст : электронный.
3	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	1. Математическая логика и теория алгоритмов / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015 – Текст : электронный. 2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2588-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102606. 3. Егоров, Д.Л. Теория вычислительных процессов и структур / Д.Л. Егоров ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2018. – 92 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500683 – Текст : электронный. 4. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. – 292 с.: ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456 – Текст : электронный. 5. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886 – Текст : электронный.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

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,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

– активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);

– интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);

– внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);

– формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

– четко и ясно структурировать занятие;

– рационально дозировать материал в каждом из разделов;

– использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;

– отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;

– использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;

– применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;

– обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	6+2*
2	Методы представления алгоритмов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	8+4*
3	Основы теории формальных языков и грамматик	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	4+2*
Итого по курсу			26

Аудиовизуальная технология – основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации.

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	8+2*
2	Методы представления алгоритмов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	6+4*
3	Основы теории формальных языков и грамматик	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	4+2*
Итого по курсу			26
в том числе интерактивное обучение*			8*

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория алгоритмов». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в формах вопросов устного опроса (У), тестовых заданий (Т), заданий для практической работы (П) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету (З). Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Тестовые задания	Зачет
2	Методы представления алгоритмов	УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Тестовые задания	Зачет
3	Основы теории формальных языков и грамматик	УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Задачи для домашних работ Задания контрольной работы Тестовые задания	Зачет

4.2 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Продвинутый уровень – полная сформированность и устойчивость всех компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Базовый уровень – прочная сформированность и устойчивость компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Пороговый уровень – достаточная (фрагментарная) сформированность компетенций, охваченных компетентностной моделью.

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	оценка		
	зачтено	зачтено	зачтено
УК-1, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Знает - сформированы необходимые знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы прочные и глубокие знания по каждой компетенции.	Знает - сформированы полные, глубокие и систематические знания по каждой компетенции.
	Умеет - достигнут приемлемый уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут достаточный уровень умений применять полученные знания на практике.	Умеет - достигнут высокий уровень умений применять полученные знания на практике
	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности	Владеет - продемонстрировано владение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.	Владеет - продемонстрировано владение широким спектром навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности

4.1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для устного опроса

1. Сформулируйте основную задачу теории алгоритмов.
2. Перечислите методы исследования алгоритмов.
3. Перечислите основные свойства алгоритмов.
4. Сформулируйте понятие исполнителя алгоритмов.
5. Перечислите основные блоки схемы описания алгоритмов.
6. Перечислите формы записи алгоритмов.
7. Сформулируйте понятие и варианты оценки сложности алгоритмов.
8. Приведите пример реально не выполнимого алгоритма.
9. Приведите пример полиномиального алгоритма.
10. Приведите примеры задач НП.
11. Поясните замкнутость класса задач НП.
12. Приведите примеры средств программирования.
13. Приведите классификацию языков программирования.
14. Перечислите методы построения эффективных алгоритмов.
15. Сформулируйте понятие формального языка.
16. Сформулируйте понятие грамматики.
17. Поясните классификацию формальных языков по Хомскому.
18. Опишите машину Тьюринга.
19. Поясните работу машины Тьюринга.
20. Опишите программу машины Тьюринга.
21. Приведите примеры команд машины Тьюринга.
22. Сравните машины Тьюринга и Поста.
23. Поясните особенности машины Поста.
24. Поясните работу алгорифма Маркова.
25. Приведите формулировку принципа нормализации.
26. Поясните структуру нотации Бекуса-Наура.
27. Поясните метод построения нотации на примере.
28. Дайте определение вычислимой функции.
29. Дайте определение рекурсивной функции.
30. Дайте определение базовой рекурсивной функции.
31. Дайте определение общерекурсивной функции.
32. Дайте определение частично-рекурсивной функции.
33. Сравните тезисы Черча и Клини.
34. Поясните действие операции минимизации.

Примерные тестовые задания для текущей аттестации

Тестовые задания раздел №1

- 1.Какая из формулировок относится к конечности алгоритма?
 - 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 2.Какая из формулировок относится к дискретности алгоритма?
 - 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 3.Какая из формулировок относится к детерминированности алгоритма?
 - 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач

- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 4.Какая из формулировок относится к массовости алгоритма?
- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 5.Какая из формулировок относится к рекурсии в алгоритме?
- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
 - 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
 - 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
 - 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
 - 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций
- 6.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?
- 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $N = N + 1$
 - 4) 1
 - 5) $N = 1, 10$
- 7.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?
- 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $N = N + 1$
 - 4) 1
 - 5) $N = 1, 10$
- 8.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?
- 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $N = N + 1$
 - 4) 1
 - 5) $N = 1, 10$
- 9.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри овала?
- 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $N = N + 1$
 - 4) 1
 - 5) $N = 1, 10$
- 10.Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри круга?
- 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $N = N + 1$
 - 4) 1
 - 5) $N = 1, 10$
11. Какой из алгоритмов имеет линейную скорость?
- 1) алгоритм бинарного поиска
 - 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - 3) алгоритм простого поиска
 - 4) экстраалгоритм
 - 5) метод обменной сортировки
12. Какой из алгоритмов имеет логарифмическую скорость?
- 1) алгоритм бинарного поиска
 - 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - 3) алгоритм простого поиска
 - 4) экстраалгоритм
 - 5) метод обменной сортировки
13. Какой из алгоритмов имеет квадратичную скорость?
- 1) алгоритм бинарного поиска
 - 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - 3) алгоритм простого поиска

- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки
14. Какой из алгоритмов имеет NP скорость?
 - 1) алгоритм бинарного поиска
 - 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - 3) алгоритм простого поиска
 - 4) экстраалгоритм
 - 5) метод обменной сортировки
15. Какой из алгоритмов является самым сложным для исполнения?
 - 1) алгоритм бинарного поиска
 - 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
 - 3) алгоритм простого поиска
 - 4) экстраалгоритм
 - 5) метод обменной сортировки
16. Укажите неверное утверждение...
 - 1) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - 2) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - 3) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома
17. Укажите неверное утверждение...
 - 1) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - 2) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - 3) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома
18. Укажите неверное утверждение...
 - 1) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - 2) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - 3) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома
19. Укажите неверное утверждение...
 - 1) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - 2) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - 3) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома
20. Укажите неверное утверждение...
 - 1) Явная итерационная формула имеет вид $x=f(x)$
 - 2) Соотношение Горнера: $P(n+1) = P(n)*x+a(n)$
 - 3) Косвенная оценка погрешности равна $|x(k+1) - x(k)|$
 - 4) Рекурсия с действием на подъеме, если действие выполняется до вызова рекурсии
 - 5) Схема Горнера используется для вычисления полинома
21. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?
 - 1) $C \leq 2$
 - 2) начало
 - 3) $N=N+1$
 - 4) 1
 - 5) $N=1,10$
22. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри прямоугольника?
 - 1) $A > 2$
 - 2) начало
 - 3) $X=Y*2$
 - 4) 1
 - 5) $N=1,10$
23. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри овала?
 - 1) $A > 2$
 - 2) возврат
 - 3) $N=N+1$
 - 4) 1

- 5) $N=1,10$
24. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри круга?
- 1) $A>2$
 - 2) начало
 - 3) $N=N+1$
 - 4) 3
 - 5) $N=1,10$
25. К какому классу языков относится язык Паскаль?
- 1) Процедурные
 - 2) Объектно-Ориентированные
 - 3) Реляционные
 - 4) машинно-ориентированные
 - 5) Функциональные
26. К какому классу языков относится язык Haskell?
- 1) Процедурные
 - 2) Объектно-Ориентированные
 - 3) Реляционные
 - 4) машинно-ориентированные
 - 5) Функциональные
27. К какому классу языков относится язык Prolog?
- 1) Процедурные
 - 2) Объектно-Ориентированные
 - 3) Функциональные
 - 4) машинно-ориентированные
 - 5) Логические
28. К какому классу языков относится язык Java?
- 1) Процедурные
 - 2) Объектно-Ориентированные
 - 3) Реляционные
 - 4) машинно-ориентированные
 - 5) Функциональные
29. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри шестиугольника?
- 1) $A>2$
 - 2) начало
 - 3) $N=N+1$
 - 4) 1
 - 5) $N=1,10$
30. К какому классу языков относится язык Ассемблер?
- 1) Процедурные
 - 2) Объектно-Ориентированные
 - 3) Реляционные
 - 4) машинно-ориентированные
 - 5) Функциональные

Тестовые задания разделы №2-3

1. Какое из выражений используется как имя нотации?
- 1) $\langle t \rangle$
 - 2) $::=$
 - 3) $\diamond$
 - 4) $a \rightarrow b$
 - 5) d
2. Какое из выражений обозначает «по определению есть»?
- 1) $\langle t \rangle$
 - 2) $::=$
 - 3) $\diamond$
 - 4) $a \rightarrow b$
 - 5) d
3. Какое из выражений используется как логическое условие/операция?
- 1) $\langle t \rangle$
 - 2) $::=$
 - 3) $\diamond$

4) $a \rightarrow b$

5) d

4. Какое из выражений используется как Марковская подстановка?

1) $\langle t \rangle$

2) $::=$

3) $\langle \rangle$

4) $a \rightarrow b$

5) d

5. Какое из выражений используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

1) $\langle t \rangle$

2) $::=$

3) $\langle \rangle$

4) $a \rightarrow b$

5) d

6. Какое из знаков используется как обязательная часть Марковской подстановки?

1) точка

2) двоеточие

3) запятая

4) стрелка

5) буква d

7. Какое из знаков используется как обязательная часть команды машины Тьюринга?

1) точка

2) двоеточие

3) запятая

4) стрелка

5) буква d

8. Какое из знаков используется для обозначения конечной Марковской подстановки?

1) точка

2) двоеточие

3) запятая

4) стрелка

5) буква d

9. Какое из знаков используется как обязательная часть нотации Бекуса?

1) точка

2) двоеточие

3) запятая

4) стрелка

5) буква d

10. Какая из марковских подстановок действует на число в любой системе счисления?

1) $10 \rightarrow 11$

2) $19 \rightarrow 20$

3) $1F \rightarrow 20$

4) $1N \rightarrow 20$

5) $15 \rightarrow 20$

11. Какая из марковских подстановок действует на числа в системах счисления 10 и 16, но не 8-й системы?

1) $10 \rightarrow 11$

2) $19 \rightarrow 20$

3) $1F \rightarrow 20$

4) $1N \rightarrow 20$

5) $15 \rightarrow 20$

12. Какая из марковских подстановок действует на числа в 16-й системе счисления, но не 10-й системы?

1) $10 \rightarrow 11$

2) $19 \rightarrow 20$

3) $1F \rightarrow 20$

4) $1N \rightarrow 20$

5) $15 \rightarrow 20$

13. Какая из марковских подстановок не действует на числа в 16-й системе счисления?

1) $10 \rightarrow 11$

2) $19 \rightarrow 20$

- 3) $1F \rightarrow 20$
- 4) $1N \rightarrow 20$
- 5) $15 \rightarrow 20$
14. Какая из марковских подстановок будет конечной?
 - 1) $10 \rightarrow 11$
 - 2) $19 \rightarrow 20$
 - 3) $1F \rightarrow 20$
 - 4) $1N \rightarrow 20$
 - 5) $15 \rightarrow 20$
15. По Хомскому грамматика без дополнительных ограничений это ...
 - 1) грамматика типа 0
 - 2) контекстно-зависимая грамматика
 - 3) неукорачивающая грамматика
 - 4) контекстно-свободная грамматика
 - 5) регулярная грамматика
16. По Хомскому грамматика, где правила имеют вид $atb \rightarrow amb$ это ...
 - 1) грамматика типа 0
 - 2) контекстно-зависимая грамматика
 - 3) неукорачивающая грамматика
 - 4) контекстно-свободная грамматика
 - 5) регулярная грамматика
17. По Хомскому грамматика, где правила имеют вид $t \rightarrow m$ и $|t| < |m|$ это ...
 - 1) грамматика типа 0
 - 2) контекстно-зависимая грамматика
 - 3) неукорачивающая грамматика
 - 4) контекстно-свободная грамматика
 - 5) регулярная грамматика
18. По Хомскому укорачивающей является ...
 - 1) грамматика типа 0
 - 2) контекстно-зависимая грамматика
 - 3) неукорачивающая грамматика
 - 4) контекстно-свободная грамматика
 - 5) регулярная грамматика
19. По Хомскому праволинейной или левوليнейной является ...
 - 1) грамматика типа 0
 - 2) контекстно-зависимая грамматика
 - 3) неукорачивающая грамматика
 - 4) контекстно-свободная грамматика
 - 5) регулярная грамматика
20. Укажите неверное утверждение ...
 - 1) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
 - 2) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
 - 3) грамматика G — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
 - 4) конкатенция цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке /
 - 5) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a
21. Укажите неверное утверждение ...
 - 1) алфавит нетерминальных символов пересекается с алфавитом терминальных символов
 - 2) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
 - 3) грамматика G — объединение 2-х алфавитов, множества и символа
 - 4) реверсом цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
 - 5) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a
22. Укажите неверное утверждение ...
 - 1) алфавит нетерминальных символов не пересекается с алфавитом терминальных символов
 - 2) правило вывода записывается в виде $t \rightarrow m$
 - 3) грамматика G — объединение алфавита, 2-х множеств и символа
 - 4) реверсом цепочки α называется цепочка, символы которой записаны в обратном порядке
 - 5) n -ой степенью цепочки a называется конкатенация n цепочек a

Примерные задания для практической работы студентов

Составить блок-схему алгоритма

- Задача 1. Вычисления суммы конечного и бесконечного рядов $1/n^2$. д/з произведение ряда $1/n^3$.
- Задача 2. Вводится массив A(10,10). Определить и вывести максимальное значение в каждой строке.
- Задача 3. Вводится массив B(12,12). Определить и вывести минимальное значение в каждом столбце.
- Задача 4. Вводится массив A(15,15). Определить и вывести сумму значений в каждой строке. д/з произведение отрицательных значений в каждом столбце
- Задача 5. Вводится массив C(14,14). Определить и вывести минимальное положительное значение в каждой строке. д/з максимальное отрицательное значение в каждом столбце
- Задача 6. Вводится массив C(14). Вывести значения массива в порядке возрастания методом пузырька. д/з метод выбора.
- Задача 7. Решить задачи №4-5 с помощью подпрограмм. д/з №2-3.
- Задача 8. Программы вычисления квадратного уравнения с помощью подпрограмм. д/з используя рекурсивный метод.
- Задача 9. Программы решения задачи о «Ханойских башнях» с помощью рекурсии. д/з решить задачу №6 используя рекурсивный метод.

Построить программу машины Тьюринга

- Задача 1. Прибавления к четверичному числу двойки $X+2$ д/з $X+3$
- Задача 2. Вычитания из двоичного числа двойки $X-2$ д/з $X-3$
- Задача 3. Вычитания из троичного числа двойки $X-2$ д/з $X-3$
- Задача 4. Дан прямой код числа, построить обратный код д/з дополнительный
- Задача 5. $X+1$ в 2-й д/з $X+2$ в 5-й
- Задача 6. $X+6$ в 8-й д/з $X+B$ в 16-й
- Задача 8. $X+6$ в 4-й д/з $X+12$ в 9-й
- Задача 9. $X*2$ в 3-й д/з $X*2+1$ в 2-й
- Задача 10. $X*2$ в 8-й д/з $X*2$ в 16-й
- Задача 11. $2*X+5$ в 7-й д/з $2*X+8$ в 9-й
- Задача 12. $X-6$ в 7-й д/з $2*X-2$ в 8-й

Построить алгоритм Маркова

- Задача 1. Дан прямой код числа, построить обратный код д/з дополнительный
- Задача 2. Дано 16-е число, построить двоичный код д/з восьмеричный
- Задача 3. Дано 8-е число, построить прибавление 1 к числу д/з вычитание 1 из числа
- Задача 4. Дано 4-е число, построить вычитание 3 из числа д/з прибавление 3 к числу
- Задача 5. Дано 7-е число, построить прибавление 1 к числу д/з прибавление 3 к числу
- Задача 6. Дано 5-е число, построить вычитание 3 из числа д/з вычитание 4 из 6-го числа

Построить нотации Бекуса-Наура

- Задача 1. Построить нотацию натуральных и целых чисел д/з рациональные
- Задача 2. Построить нотацию действительных чисел д/з комплексных

Задача 3. Построить нотацию идентификатора переменной д/з заголовков процедуры

Задача 4. Построить нотацию для определения номера автомобиля д/з почтового адреса

Задача 5. Построить нотацию для определения четных чисел д/з делящихся на 5

Задача 6. Построить нотацию для определения четных чисел в 8-й системе д/з делящихся на 4

Задача 7. Построить нотацию для определения чисел кратных 4 в 16-й системе д/з делящихся на 2

Рекурсивные функции. Доказать обще-рекурсивность функций

Задача 1. $F(x)=x+n$, n -целое

Задача 2. $F(x,y)=x+y$,

Задача 3. $F(x)=k*x$, k -целое

Задача 4. $F(x,y)=x*y$

Задача 5. $F(x,y)=k*x+c*y$, k -целое, c -целое

4.4 Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Примерные вопросы устного опроса на зачете

1. Основная задача теории алгоритмов. Методы исследования алгоритмов.
2. Понятие алгоритма. Принцип потенциальной осуществимости. Основные свойства алгоритмов. Понятие исполнителя алгоритмов.
3. Классификация алгоритмов. Блок-схемы описания алгоритмов. Формы записи алгоритмов.
4. Сложность алгоритмов. Варианты оценки сложности. Асимптотическая сложность алгоритма.
5. Реально выполнимые алгоритмы. Совпадение классов полиномиальных и реально выполнимых алгоритмов.
6. Полиномиальные и не полиномиальные алгоритмы. Примеры полиномиальных алгоритмов.
7. Примеры задач НП. Задача коммивояжера. Замкнутость класса задач НП.
8. Алгоритмизация и программирование.
9. Методы и средства программирования. Классификация языков программирования.
10. Методы построения эффективных алгоритмов.
11. Формальные языки и их грамматика.
12. Классификация формальных языков по Хомскому.
13. Машина Тьюринга. Работа Машины Тьюринга.
14. Машина Тьюринга. Программа Машины Тьюринга.
15. Машина Тьюринга. Программирование задач. Примеры.
16. Машина Поста. Особенности машины Поста.
17. Алгоритмы Маркова. Принцип нормализации. Программирование задач. Примеры.
18. Нотации Бекуса-Наура. Построение нотаций. Примеры.
19. Понятие вычислимой и рекурсивной функции. Базовые рекурсивные функции. Общерекурсивные функции.
20. Тезисы Черча и Клини. Частично-рекурсивные функции. Операция минимизации.
21. Основная задача теории алгоритмов. Понятие неразрешимой задачи. Экстраалгоритм.

5 Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. –

Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> – Текст : электронный.

2. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-2588-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102606>.

3. Егоров, Д.Л. Теория вычислительных процессов и структур / Д.Л. Егоров ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : КНИТУ, 2018. — 92 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500683> – Текст : электронный.

4. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын ; Министерство науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». — Ростов-на-Дону; Таганрог : Издательство ЮФУ, 2018. — 292 с.: ил. — Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456> – Текст : электронный.

5. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). — Томск : ТУСУР, 2016. — 132 с. : ил. — Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886> – Текст : электронный.

6. Теория алгоритмов / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 129 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402>. — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

5.2 Периодические издания

1. Базы данных компании «Ист Вью». - <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU. - <https://grebennikon.ru/>

3. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>

4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797

5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>

6. Математика в высшем образовании. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name

7. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.

8. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. — URL: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863

9. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>

10. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). — URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>

11. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>

12. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). — URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>

13. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>

14. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). —

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3.1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5.3.2. Профессиональные базы данных

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com/
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks <https://link.springer.com/>
17. Лекториум ТВ <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

5.3.3. Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

5.3.4. Ресурсы свободного доступа

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>)
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>

12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы <http://xn--273--84dlf.xn--plai/voprosyiotvety>

5.3.5. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

6.1 Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся

При изучении дисциплины «Теория алгоритмов» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория алгоритмов» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине.

Методические указания к лекционным занятиям

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета, компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

Методические указания к практическим занятиям

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к

практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Методические указания к самостоятельной работе

Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Математическая логика» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

6.2 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

Распределение рейтинговых баллов по видам оцениваемых работ представлено в следующей таблице.

№	Наименование разделов	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Основы алгоритмизации и теории алгоритмов	Домашняя практическая работа Письменная проверочная работа Активная работа на занятиях	8 12 2
2	Методы представления алгоритмов	Домашняя практическая работа Письменная проверочная работа Активная работа на занятиях	8 12 2
3	Основы теории формальных языков и грамматик	Домашняя практическая работа Письменная проверочная работа Активная работа на занятиях	5 10 1
4	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО			100

6.3 Организация процедуры промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и организуется в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом, рабочей программой дисциплины и расписанием. Студенты очной формы обучения обязаны сдать зачет до начала экзаменационной сессии. Зачет проводится во время последних аудиторных занятий или в

дополнительно назначенное время. Не сдача до начала сессии зачета не является основанием для не допуска к экзаменам. Не сдача зачета является академической задолженностью. Повторная сдача (пересдача) зачета возможна только после окончания экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным деканом расписанием пересдач. Форм проведения зачета – устная, письменная и др. – устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения студентов в начале семестра.

Освоение материала контролируется в процессе проведения рейтинг - контроля. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания разделов дисциплины. В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится регулярно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (тестирование) и результатов практической деятельности (выполнение индивидуальных заданий и самостоятельных работ). Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Дополнительно может проводится по вопросам опрос в устной форме. Содержание вопросов приведено выше.

Оценка дополнительного опроса отражается как повышение его баллов до уровня «зачтено», если студент:

- в целом раскрыл содержание материала в области, предусмотренной вопросом;
- изложил материал достаточно грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;
- отвечал практически самостоятельно без значительного числа наводящих вопросов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на опросе;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: проектор, экран, компьютер/ноутбук	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.20)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Офисное ПО. База учебных планов, учебно-методических комплексов, учебных пособий по предмету