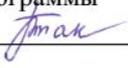




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель образовательной  
программы  
 Пак Т.В.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента Математического  
и компьютерного моделирования  
 Сущенко А.А.  
(Школа)  
«03» марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы обработки и распознавания изображений**  
Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(Искусственный интеллект и анализ данных)  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа составлена на основе разработанной и утвержденной Ученым советом факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (протокол № 7 от «29» сентября 2022 г.) РПД «Методы обработки и распознавания изображений».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента математического и компьютерного моделирования ИМКТ ДВФУ (протокол от «02» февраля 2023 г. № 9)

Директор департамента математического и компьютерного моделирования Сущенко А.А.  
Составители: профессор департамента математического и компьютерного моделирования, канд. физ.-мат. наук, доцент Пак Т.В.; профессор департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, д-р. технич. наук, профессор Артемьева И.Л.

Владивосток  
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента математического и компьютерного моделирования протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента математического и компьютерного моделирования протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

3. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента математического и компьютерного моделирования протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

4. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента математического и компьютерного моделирования протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** ознакомление обучающихся с методами обработки и распознавания изображений.

**Задачи:**

- изучение основных математических методов обработки изображений, овладение методами их решений;
- применение математических методов обработки изображений при решении практических задач.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	<p><i>Знает</i> математические основы преобразования изображений различного типа с целью генерации признаков описаний; методы точечной, пространственной геометрической, алгебраической и межкадровой обработки изображений;</p> <p>методы генерации классификационных признаков на основе разложения изображений по базисным функциям (преобразование Карунена-Лоева, дискретное преобразование Фурье, вейвлет-разложение); методы анализа формы изображений (построение границ, скелетов, морфологические преобразования); методы построения метрик для сравнения изображений (сравнение спектральных разложений, наложение и выравнивание образов);</p> <p>примеры практических приложений изученных методов в задачах распознавания текстов в изображениях документов, биометрической идентификации личности по изображениям ладони, лица, отпечатков пальцев, радужной оболочки глаза, распознавания поз и жестов.</p> <p><i>Умеет</i> самостоятельно формулировать постановки задач и разрабатывать математические модели для систем компьютерного зрения</p>
		ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	

			<i>Владеет</i> навыками применения изученных методов в прикладных задачах компьютерного зрения; навыками выбора эффективных алгоритмов для обработки и распознавания изображений
--	--	--	--

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий, практических занятий, самостоятельная работа студента.

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Постановка задачи распознавания изображений	5	2	-	-		2	зачет	
2	Точечные операции обработки изображений	5	2		-		2		
3	Пространственные операции над изображениями	5	4		-		4		
4	Алгебраические и геометрические операции над изображениями	5	2		-		2		
5	Морфологические преобразования изображений	5	2		2		4		
6	Генерация признаков на основе линейных преобразований	5	4		2		6		
7	Дискретное преобразование Фурье	5	4		2	-	6		
8	Вейвлет-преобразование изображений	5	4		2		6		
9	Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения	5	2		2		4		
10	Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения	5	2		2		4		
11	Построение меры сходства изображений	5	4		2		6		
12	Нейронные сети и распознавание изображений	5	2		2		4		
13	Обработка и распознавание изображений в биометрии	5	2		2		4		

	<b>Итого:</b>		<b>36</b>		<b>18</b>		<b>54</b>	
--	---------------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Постановка задачи распознавания изображений	Представление изображений в компьютере. Особенности работы с изображениями в компьютерной графике, обработке изображений и распознавании изображений. Общая структура системы распознавания образов. Подсистемы генерации и селекции признаков, построения и оценки классификатора.
2.	Точечные операции обработки изображений	Точечные операции обработки изображений (просветление, негативное изображение, изменение контрастности). Диаграмма изменения яркости. Изменения гистограммы при точечных преобразованиях. Бинаризация изображений. Выбор порога бинаризации на основе гистограмм яркости. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.
3.	Пространственные операции над изображениями	Пространственные операции над изображениями. Пространственные фильтры: MIN, MAX, медианный, среднеарифметический. Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свертка изображений. Обработка края изображения при свёртке. Пространственная частота изображения. Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свертке. Выделение краёв в изображении. Операторы Лапласа, Собеля, Кирша.
4.	Алгебраические и геометрические операции над изображениями	Алгебраические операции над изображениями и их назначение. Сложение изображений для уменьшения влияния случайного шума. Оценка изменения отношения сигнал/шум. Вычитание изображений для удаления фона и для определения изменений в динамической сцене. Умножение изображений при выделении элементов с помощью маски. Деление изображений для снятия низкочастотной помехи. Геометрические операции над изображениями. Интерполяция яркости при геометрических операциях поворота и масштабирования.
5.	Морфологические преобразования изображений	Морфологические преобразования изображений. Базовые операции дилатация и эрозия. Составные морфологические операции замыкание и размыкание. Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связных компонент и заполнения связных областей в изображении.
6.	Генерация признаков на основе линейных преобразований	Генерация признаков на основе линейных преобразований вектора и матрицы измерений. Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам. Одномерное преобразование Карунена-Лоева.
7.	Дискретное преобразование Фурье	Одномерное дискретное преобразование Фурье. Представление базисных векторов преобразования.

8.	Вейвлет-преобразование изображений	Вейвлет-преобразование Хаара для изображений. Генерация признаков на основе вейвлет-преобразования Хаара. Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.
9.	Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения	Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы: периметр, площадь, округлость, энергия изгиба. Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении. Метод симплексного прослеживания
10.	Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения	Аппроксимация границы в бинарном изображении разделяющими многоугольниками минимального периметра. Скелет фигуры. Генерация топологических и метрических признаков формы для изображений на основе скелета. Дискретное преобразование Фурье для границы объекта в бинарном изображении. Построение скелета бинарного изображения методом утончения (алгоритм Розенфельда).
11.	Построение меры сходства изображений	Специфика систем распознавания изображений: признаковые описания, метрики сходства образов. Гистограмма яркости изображения, нормализованная и накопительная гистограммы.
12.	Нейронные сети и распознавание изображений	Извлечение признаков при помощи фильтров. Функции активации. Объединение слоёв. Сжатие. Полностью связанный слой. Рабочий процесс машинного обучения. Подготовка данных. Создание модели. Обучение модели. Оценка модели. Распознавание изображений с CNN
13.	Обработка и распознавание изображений в биометрии	Применение преобразования Карунена-Лоева для распознавания лиц. Применение дискретного преобразования Фурье для сравнения речевых сигналов.

## V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия

№ п/п	Наименование темы практического занятия	Содержание
1.	Морфологические преобразования изображений	Морфологические преобразования изображений. Базовые операции дилатация и эрозия. Составные морфологические операции замыкание и размыкание. Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связанных компонент и заполнения связанных областей в изображении.
2.	Генерация признаков на основе линейных преобразований	Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам. Одномерное преобразование Карунена-Лоева.
3.	Дискретное преобразование Фурье	Представление базисных векторов преобразования.
4.	Вейвлет-преобразование изображений	Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.
5.	Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения	Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы. Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении.
6.	Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения	Построение скелета бинарного изображения методом утончения (алгоритм Розенфельда).
7.	Построение меры сходства	Гистограмма яркости изображения, нормализованная и

	изображений	накопительная гистограммы.
8.	Нейронные сети и распознавание изображений	Рабочий процесс машинного обучения. Подготовка данных. Создание модели. Обучение модели. Оценка модели. Распознавание изображений с CNN
9.	Обработка и распознавание изображений в биометрии	Применение преобразования Карунена-Лоева для распознавания лиц. Применение дискретного преобразования Фурье для сравнения речевых сигналов.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Постановка задачи распознавания изображений	ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	<i>Знает</i> математические основы преобразования изображений различного типа с целью генерации признаков описаний; методы точечной, пространственной геометрической, алгебраической и межкадровой обработки изображений; методы генерации классификационных признаков на основе разложения изображений по базисным функциям (преобразование Карунена-Лоева, дискретное преобразование Фурье, вейвлет-разложение); методы анализа формы изображений (построение границ, скелетов, морфологические преобразования); методы построения метрик для сравнения изображений (сравнение спектральных разложений, наложение и выравнивание образов); примеры практических приложений изученных методов в задачах распознавания текстов в изображениях документов, биометрической идентификации личности по изображениям ладони, лица, отпечатков пальцев, радужной оболочки глаза, распознавания поз и жестов. <i>Умеет</i> самостоятельно формулировать постановки задач	УО-1	зачет (УО-1, ПР-13)
2	Точечные операции обработки изображений			УО-1	зачет (УО-1, ПР-13)
3	Пространственные операции над изображениями			УО-1	зачет (УО-1, ПР-13)
4	Алгебраические и геометрические операции над изображениями			УО-1	зачет (УО-1, ПР-13)
5	Морфологические преобразования изображений			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
6	Генерация признаков на основе линейных преобразований			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
7	Дискретное преобразование Фурье			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
8	Вейвлет-преобразование изображений			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
9	Генерация признаков формы на основе анализа границ изображения			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)

10	Генерация признаков формы на основе построения и анализа скелетов изображения		и разрабатывать математические модели для систем компьютерного зрения <i>Владеет</i> навыками применения изученных методов в прикладных задачах компьютерного зрения; навыками выбора эффективных алгоритмов для обработки и распознавания изображений	ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
11	Построение меры сходства изображений			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
12	Нейронные сети и распознавание изображений			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)
13	Обработка и распознавание изображений в биометрии			ПР-13	зачет (УО-1, ПР-13)

\*Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1),
- 2) разноуровневые задачи и задания (ПР-13)

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа организована следующим образом: изучение теоретического материала, работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету. Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие

содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. В разделе VIII учебной программы приведен перечень литературы, рекомендуемой для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемой темы.

Подготовка к практическим занятиям по дисциплине состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы.

Подготовка к мероприятиям текущей аттестации одновременно является подготовкой к зачету.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131691> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рафаэл, Гонсалес Цифровая обработка изображений / Гонсалес Рафаэл, Вудс Ричард ; перевод Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; под редакцией П. А. Чочиа. — Москва : Техносфера, 2012. — 1104 с. — ISBN 978-5-94836-331-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26905.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Шефер, Е. А. Цифровая обработка изображений : учебное пособие / Е. А. Шефер. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет

промышленных технологий и дизайна, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102493.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102493>

4. Лукашевич, Н. В. Тезаурусы в задачах информационного поиска : монография / Н. В. Лукашевич. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 512 с. — ISBN 978-5-211-05926-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13346.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Дополнительная литература**

1. Алгоритмы активного пространственно-неоднородного зрения : монография / А. И. Самарин, Л. Н. Подладчикова, М. В. Петрушан [и др.]. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9275-3289-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100170.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Гужов, В. И. Математические методы цифровой голографии : учебное пособие / В. И. Гужов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3176-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91233.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Гужов, В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Фазовые методы : учебное пособие / В. И. Гужов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-2727-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91701.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Местецкий, Л. М. Непрерывная морфология бинарных изображений: фигуры, скелеты, циркуляры : учебное пособие / Л. М. Местецкий. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 288 с. — ISBN 978-5-9221-1050-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/48201>

2. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>

3. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

4. Система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании» URL: <http://www.ict.edu.ru>

5. Российский портал открытого образования URL: <http://www.openet.ru>

### **Электронные библиотечные системы и библиотеки**

Научная библиотека ДВФУ (каталог):

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znaniium»: <http://znaniium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

4. Университетская информационная система (УИС) «РОССИЯ»: <https://uisrussia.msu.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

6. Федеральное агентство по науке и инновациям URL: <http://www.fasi.gov.ru>

### **Перечень программного обеспечения:**

- Операционная система Windows
- Операционная система Debian Linux
- Программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint, MS Word
- Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader

- Издательская система LaTeX
- Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas)
- Язык программирования R и среда разработки R Studio
- Файловый архиватор 7z. Свободно-распространяемое ПО
- Браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox. Свободно-распространяемое ПО
- Офисный пакет LibreOffice. Свободно-распространяемое ПО
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

## **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Используемые формы и методы обучения: лекции и практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В процессе преподавания дисциплины преподаватель использует как классические формы и методы обучения (лекции и практические занятия), так и активные методы обучения.

При проведении лекционных занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования, при необходимости - с привлечением полезных Интернет-ресурсов.

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практических занятиях, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, подготовку к выполнению заданий.

Освоение дисциплины предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций и практических занятий, выполнением всех заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по

дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс	Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочка Multipix MP-HD718	Microsoft Office. Номер лицензии Standard Enrollment 62820593
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C); Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей: - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx, .xlsx, .vsd, .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам, используемым в ДВФУ: Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках

	<p>портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---