

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе


С.Н. Титов
« 25 » июня 20__ г.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы

Информатика. Иностранный язык.

(очная форма обучения)

Составитель: Лукьянов В.А., к.т.н., доцент,
доцент кафедры информатики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол от
«__» _____ 20__ г. №__

Ульяновск, 2021

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная графика и анимация» относится к дисциплинам Блока 1. Дисциплины (модули) модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Иностранный язык. Информатика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана: Информационно-коммуникационные технологии и медиаинформационная грамотность, Программное обеспечение персонального компьютера.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Информационные системы, Информационные технологии в математике Производственная (педагогическая) преподавательская практика по информатике.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины является:

содействие становлению будущего педагога путем формирования целостного представления о компьютерной графике и анимации для использования в решении педагогических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования (ПК-11)	ОР-1 Основные понятия и аппаратные и программные средства компьютерной графики. для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ОР-4 создавать растровые и векторные изображения. для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ОР-7 программными и аппаратными средствами для постановки и решения исследовательских задач в области компьютерной графики и анимации

Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций (ПК-12)	ОР-2 Основные аппаратные и программные средства компьютерной графики и анимации	ОР-5 использовать аппаратные и программные средства компьютерной графики и анимации	ОР-8 навыками выделения структурных элементов, входящие в систему познания компьютерной графики и анимации
Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями (ПК-14)	ОР-3 Основы 2D и 3D анимации и базовые алгоритмы компьютерной анимации.	ОР-6 Использовать практические умения для установления содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	ОР-9 Основами использования результатов создания графического контента для установления содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Зач. ед.	Часы					
4	3	108	18	-	30	33	экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	33	экзамен

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
4 семестр				
Тема 1. Введение в предмет компьютерная графика и анимация. Основные понятия. Аппаратные и программные средства компьютерной графики.	2			4
Тема 2. Координаты и преобразования.	2	4		4
Тема 3. Растровая графика.	2	4		4
Тема 4. Векторная графика. Фрактальная графика.	4	6		5
Тема 5. Аппаратные и программные средства компьютерной анимации.	2	4		4
Тема 6. Основы 2D анимации.	2	4		4
Тема 7. Основы 3D анимации.	2	4		4
Тема 8. Базовые алгоритмы компьютерной анимации.	2	4		4
ИТОГО 4 семестр:	18	30		33
Всего:	18	30		33

2.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение в предмет компьютерная графика и анимация. Основные понятия. Аппаратные и программные средства компьютерной графики.

Основные определения. Разновидности компьютерной графики. Принципы организации графических программ.

Тема 2. Координаты и преобразования. Координатный метод. Проекция.

Тема 3. Растровая графика.

Растровые изображения и их основные характеристики. Методы улучшения растровых изображений. Базовые растровые алгоритмы. Инструменты растровых графических пакетов.

Тема 4. Векторная графика. Фрактальная графика.

Математические основы векторной графики. Элементы векторной графики. Математика фракталов. Алгоритмы фрактального сжатия изображений.

Тема 5. Аппаратные и программные средства компьютерной анимации.

Аппаратные средства обработки изображения. Системные программные средства. Инструментальные программные средства. Прикладные программные средства.

Тема 6. Основы 2D анимации.

Физиологический аспект зрительного восприятия движения. Программное обеспечение 2D анимации. Способы реализации (воспроизведения) анимации (кадровая (FLI, FLC), спрайтовая, программная, специальная анимацию(GIF)).

Тема 7. Основы 3D анимации.

Принципы анимации. Рендеринг анимации. ПО 3D анимации.

Тема 8. Базовые алгоритмы компьютерной анимации.

Процедурная анимация. Анимация, основанная на использовании ключевых кадров.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения лабораторных работ по дисциплине, а также в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает два варианта, в каждом из которых 16 заданий (составляется из перечня вопросов ниже).

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

Тематика рефератов

1. Диалоговые устройства в машинной графике
2. Устройства ввода и вывода информации
3. Типы графических устройств
4. Трехмерная компьютерная графика
5. Классификация мониторов
6. Компьютерная графика как особый вид современного искусства
7. Компьютерная графика вчера и сегодня
8. Виды компьютерной графики
9. Назначение и возможности компьютерной графики.
10. Цветовые модели.
11. Алгоритмы фрактального сжатия изображений.

12. Диалоговые устройства в машинной графике
13. Устройства ввода и вывода информации
14. Трехмерная компьютерная анимация
15. Компьютерная анимация как особый вид современного искусства
16. Компьютерная анимация вчера и сегодня
17. Виды компьютерной анимации
18. Назначение и возможности компьютерной анимации.
19. Цветовые модели.
20. Назначение и возможности двумерной анимации.
21. Концепции анимации.
22. Назначение и возможности трехмерной анимации.
23. Особенности визуализация сцены.
24. Особенности программного обеспечения (название).

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Неижмак В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и культуре: методические рекомендации – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. – 28 с.
2. Неижмак В.В. Информационные технологии в современной науке и образовании: методические рекомендации по предмету «Информационные технологии в современной науке и образовании» – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. – 16 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения

материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита реферата ОС-2 Отчет о выполнении индивидуального задания ОС-3 Защита итоговой практической работы ОС-4 Защита контрольной работы	ОР-1 ОР-2 ОР-3 ОР-4 ОР-5 ОР-6
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-5 Зачет в форме устного собеседования	ОР-7 ОР-8 ОР-9

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости
обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Основные определения компьютерной графики.
2. Разновидности компьютерной графики.
3. Принципы организации графических программ.
4. Координатный метод. Проекция.
5. Растровые изображения и их основные характеристики.
6. Методы улучшения растровых изображений.
7. Базовые растровые алгоритмы.
8. Инструменты растровых графических пакетов.
9. Математические основы векторной графики.
10. Элементы векторной графики.
11. Математика фракталов.
12. Алгоритмы фрактального сжатия изображений.
13. Элементы цвета.
14. Характеристики источника света.
15. Типы цветовых моделей.

16. Форматы графических файлов.
17. Модели описания поверхностей.
18. Визуализация трехмерных объектов.
19. Основные определения в компьютерной анимации.
20. Технологии компьютерной анимации, ориентированные на Интернет.
21. Аппаратные средства обработки изображения.
22. Системные программные средства обработки изображения.
23. Инструментальные программные средства обработки изображения.
24. Прикладные программные средства обработки изображения.
25. Физиологический аспект зрительного восприятия движения.
26. Программное обеспечение 2D анимации.
27. Способ кадровой анимации.
28. Способ спрайтовой анимации
29. Способ программной анимации 30. Способ специальной анимации(GIF)
31. Принципы анимации.
32. Рендеринг анимации.
33. Процедурная анимация.
34. Анимация, основанная на использовании ключевых кадров.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зкзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	4 x 1=4 баллов	10 x 1=10 баллов	222 балла		64 балла
	Суммарный макс. балл	4 баллов max	14 баллов max	236 баллов max		300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к устному докладу.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Выполнение лабораторной работы.

Для закрепления практических навыков по использованию информационных технологий студенты выполняют задание - самостоятельно или работая в малых группах по 2 человека, под руководством преподавателя.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях и на консультациях. Защита итоговой работы проводится на последнем занятии или на консультации преподавателя. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к тесту.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

Перечень тем индивидуальных лабораторных работ:

№ п.п.	№ темы дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	2	Создание изображения в графическом редакторе GIMP (4 ч.).
2	3	Работа с деловой графикой в программах Microsoft Vizio и Microsoft Power Point или их аналогах Open Office Impress, Open Office Draw и DIA (4 ч.).
3	4	Создание изображения в графическом редакторе INKSCAPE (6 ч.).
4	5	Обработка изображений в программе XnView. (4 ч.).
5	6	Создание анимации в графическом редакторе GIMP. Создание анимации в программе Scratch (4 ч.)
6	7	Создание управляемой анимации в программе Microsoft Power Point. Создание анимации в программе двумерной векторной анимации Synfig. (4 ч.)
7	8	Использование библиотеки turtle в Python для создания изображений (4 ч.).

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Создание изображения в графическом редакторе GIMP.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: графический редактор GIMP. **Содержание работы:**

1. Создание коллаж в GIMP со слоями и масками (в файлах форматов xcf, gif, jpg) .

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 2. Работа с деловой графикой в программах Microsoft Vizio и Microsoft Power Point или их аналогах Open Office Impress, Open Office Draw и DIA.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.

2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: Microsoft Vizio и Microsoft Power Point, Open Office Impress, Open Office Draw, DIA.

Содержание работы:

1. Создание изображения в программах Microsoft Vizio и Microsoft Power Point.
2. Создание изображения в программах OpenOffice Impress, OpenOffice Draw и DIA. **Форма представления отчета:** Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 3. Создание изображения в графическом редакторе INKSCAPE.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: графический редактор INKSCAPE. **Содержание работы:**

1. Создание изображения в INKSCAPE (в файле формата svg).

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 4. Обработка изображений в программе XnView.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: XnView.

Содержание работы:

1. Осуществить просмотр графического файла в программе XnView.
2. Создать слайдшоу в программе XnView.
3. Осуществить преобразования графического файла в программе XnView.

Форма представления отчета: Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 5. Создание анимации в графическом редакторе GIMP. Создание анимации в программе Scratch. **Рекомендации к самостоятельной работе**

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: анимация в программе Scratch. **Содержание работы:**

1. Осуществить создание анимации в графическом редакторе GIMP.
2. Осуществить создание анимации в программе Scratch.
3. Сохранить анимацию в популярном формате.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 6. Создание управляемой анимации в программе Microsoft Power Point. Создание анимации в программе двумерной векторной анимации Synfig.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: управляемая анимация в программе Microsoft Power Point, анимация в Synfig.

Содержание работы:

1. Создание управляемой анимации в программе Microsoft Power Point.
2. Создание анимации в Synfig.
3. Экспорт файла с анимацией в популярный формат. **Форма представления**

отчета: Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

Лабораторная работа № 7. Использование библиотеки turtle в Python для создания изображений.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить материал из информационно-коммуникационной сети интернет по ключевым словам: библиотека turtle в Python. **Содержание работы:**
 1. Создание изображения с использованием библиотеки turtle в Python.
 2. Создание анимации с использованием библиотеки turtle в Python.

Форма представления отчета:

Студент должен представить решение предложенных задач в электронном виде.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и интернетресурсов, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0703-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865592> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Учаев, П. Н. Компьютерная графика в машиностроении : учебник / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0714-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833116> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0670-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833114> (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

4.Лисяк, В. В. Математические основы компьютерной графики : преобразования, проекции, поверхности : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-3490-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1308409> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Исаков, В. Б. Говорите языком схем : краткий справочник / В. Б. Исаков. — 2 -е изд. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 216 с. : ил. — DOI 10.12737/1860649. - ISBN 978-5-00156-230-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860649> (дата обращения: 16.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Корнеев, В. И. Программирование графики на C++. Теория и примеры : учебное пособие / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 517 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0837-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018909> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Задорожный, А. Г. Модели освещения и алгоритмы затенения в компьютерной графике : учебное пособие / А. Г. Задорожный. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-4308-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866906> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы □ Информатика и

информационные технологии. Конспект лекций. <http://www.alleng.ru/d/comp/comp63.htm>.

- «Информационные технологии». Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал (с приложением)/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/index.htm>.