

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

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Программная инженерия

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2019

Преподаватель (преподаватели):

Соколов А.А., профессор, д.ф.-м.н., кафедра информационных технологий

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания №8 «23» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой
(Фамилия И.О., подпись)



Нурматова Е.В.

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	5
Решение задач по разделению классов.	6
Алгоритм построения классификатора на основе нейронных сетей.....	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	7
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	7
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	7
10 Ресурсное обеспечение	11
11 Язык преподавания	13

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса “Программная инженерия” является подготовка будущего бакалавра к участию во всех фазах исследования, разработки, создания и применения управляющих систем, основанных на использовании искусственных нейронных сетей.

В задачи дисциплины входит теоретическая и практическая подготовка студентов к новым условиям работы в информационном обществе. В ходе освоения дисциплины “Программная инженерия” решаются следующие основные задачи: изучение основных положений теории искусственных нейронных систем, практическое решение задач с помощью нейронных сетей, рассматриваются прикладные аспекты нейронных систем.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 “Программная инженерия” входит в дисциплины по выбору вариативной части блока дисциплин ОПОП ВО.

Программа дисциплины “Программная инженерия” содержит структуру курса, посвященного изучению применения управляющих систем, основанных на использовании искусственных нейронных сетей.

Приступая к изучению дисциплины “Программная инженерия” студент должен иметь знания, компетенции и навыки по дисциплинам “Математический анализ”, “Алгебра и геометрия”, “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Информатика”, “Программирование на языке высокого уровня”. Входящие компетенции: ОК-7, ОПК-2.

После освоения дисциплины “Программная инженерия” студент будет подготовлен к изучению дисциплин “Информационная безопасность”, “Человеко-машинное взаимодействие”, работе над дипломным проектом и последующей работе на предприятии в качестве инженера по профилю подготовки “Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем”.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i>	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none">– основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ

	<i>Владеть:</i> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач
--	--

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов: «Программист» №4 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 декабря 2013 г. № 679н); «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» №32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04 марта 2014 г. №121н).

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

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

34 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

17 часов – лекционные занятия;

17 часа – практические занятия;

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен);

47 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
VII семестр												
Нейронные сети и их характеристики.		1							1	1		1
Общие принципы обучение нейронных сетей.		2		1					3	2	20	28
Решение задач по разделению классов.		2		3					5	2		
Алгоритм построения классификатора на основе нейронных сетей.		2		3					5	2		
Нейронные системы распознавания образов.		2		3					5	2	10	16
On-line распознавание рукописных символов.		2		2					4	2		
Применение нейронных сетей для решения задач распознавания речи.		2		3					5	2		
Диагностические нейронные экспертные системы.		2		2					4	2		
Нейронная технология реализации ЭС.		2							2	2		2
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>		27										
Итого		17		17					34	17	30	47

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Тематика практических занятий:

1. Обучение с учителем. Обучение без учителя.
2. Решение практических задач по разделению классов.
3. Построения классификатора на основе нейронных сетей.
4. Нейронные системы распознавания образов.
5. On-line распознавание рукописных символов.
6. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания речи.
7. Нейронные экспертные системы.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор конкретных ситуаций при проектировании нейронных систем.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	2-9	Выполнение текущих домашних заданий	17
1	1-5	УО2.1. Доклад по теме разделов 1-5	20
2	6-8	УО2.2. Доклад по теме разделов 6-8	10

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VI семестр	Практические занятия	Разбор алгоритма построения классификатора на основе нейронных сетей. Нейронные системы распознавания образов.	7
Всего:			7

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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

ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Полная карта компетенции ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в VI семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VI семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Подготовка доклада/сообщения (УО2.1)	10
3	Подготовка доклада/сообщения (УО2.2)	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
Итого:		70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VI семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО2.1			ВЗ						33								
УО2.2											ВЗ				33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	Уровень освоения компетенции	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
<p>Знать (ПК-3):</p> <p>– основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p>	I - пороговый	Отсутствие знаний	<p>Не знает или слабо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Удовлетворительно знает основные понятия основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Хорошо знает основные понятия по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий по основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</p> <p>Не допускает ошибок.</p>	Устный опрос
<p>Уметь (ПК-3):</p> <p>– использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p>	I - пороговый	Отсутствие умений	<p>Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ</p> <p>Не допускает ошибок.</p>	Выполнение практического задания

			ственные грубые ошибки.				
Владеть (ПК-3): – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

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

Список вопросов к экзамену

1. История возникновения парадигмы нейронных сетей. Биологический нейрон. Классификация ИНС. Область применения искусственных нейронных систем. Характеристики нейронных сетей.
2. Способы обучения нейронных сетей (НС). Алгоритм обратного распространения ошибок для обучения многослойных нейронных сетей.
3. Алгоритм построения классификатора на основе нейронных сетей. Работа с данными. Предварительная обработка. Конструирование, обучение и оценка качества сети. Использование и диагностика.
4. Распознавание фигур технического анализа с помощью нейронных сетей. Анализ вопросов использования нейронной сети для распознавания фигур технического анализа. Сравнение способов формирования входных образов. Конгломерат нейронных сетей для распознавания фигур технического анализа. Трактовка выходов нейронной сети.
5. On-line распознавание рукописных символов. Этап предварительной обработки данных, классификации, принятия решения. Изображения обучающих рукописных символов, тестового символа. Выход нейронной сети для тестового символа. График тренировки нейронной сети. Последовательность точек. Входные вектора.
6. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания речи. Нейронные сети как аппаратные или программные средства, моделирующие работу человеческого мозга. Анализ проблем создания компьютерных систем речевого общения. Рассмотрение особенностей применения нейронных сетей для решения задач распознавания речи.
7. Экспертная система на основе нейросетевых технологий для мониторинга и диагностики корпоративной локальной сети. Использование нейронных сетей при решении предоставления кредита в современном банке. Создание экспертных систем и организация ассоциативной памяти. Автоматизированные экспертные системы.

Варианты устных сообщений (УО2.1)

1. Нейронные сети и их характеристики.
2. Общие принципы обучение нейронных сетей.
3. Решение задач по разделению классов.
4. Алгоритм построения классификатора на основе нейронных сетей.
5. Нейронные системы распознавания образов.

Варианты устных сообщений (УО2.2)

1. On-line распознавание рукописных символов.
2. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания речи.
3. Нейронные экспертные системы.
 - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Орлов С. Программная инженерия. Технология разработки программного обеспечения : Учебник для вузов (гриф) / С. Орлов. - 5-е изд., обновл. и доп. - М. : Питер , 2016. - 640 с. : ил. - ISBN 978-5-496-01917-0
2. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник [Электронный ресурс] / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/492527> (дата обращения: 14.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства : учебник для вузов [Электронный ресурс]/ Е. М. Лаврищева. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5 // ЭБС "Юрайт". - URL:<https://biblio-online.ru/bcode/444952> (дата обращения: 20.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
4. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов [Электронный ресурс]/ Е. М. Лаврищева. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 432 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2 // ЭБС "Юрайт". - URL:<https://biblio-online.ru/bcode/436514> (дата обращения: 19.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Абдулаев, В.И. Программная инженерия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Абдулаев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 1. Проектирование систем. - 168 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1767-8 (ч. 1); ISBN 978-5-8158-1766-1 // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449> (дата обращения: 14.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2018. - 400 с.: ил.; - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-8199-0342-1. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/924760> (дата обращения: 20.04.2019). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А.Ю. Молчанов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 400 с.: ил.

• **Периодические издания**

1. Информационные технологии и вычислительные системы / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН"; гл. ред. С.В. Емельянов, - М.: Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". Год основания 1995 г. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746>
2. Информация и безопасность / учредители: ФГБОУ Воронежский государственный технический университет; гл. ред. А.Г. Остапенко. – Воронеж.: Воронежский государственный технический университет. Журнал основан в 1998 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Открытые системы СУБД / учредитель и издатель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». Журнал основан в 1999 году. Сайт журнала <http://www.osp.ru/os/> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9826>
4. Программные продукты и системы / учредители: МНИИПУ (г.Москва), гл. редакция международного журнала «Проблемы теории и практики управления» (г. Москва), ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь); гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь.: НИИ «Центрпрограммсистем». Журнал основан в 1995 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834>; Сайт журнала www.swsys.ru
5. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: Федеральное агентство по науке и инновациям РФ – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа гл. ред. М.В.Алфимов – Журнал основан в 2006 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены на сайте журнала <https://yandex.ru/yandsearch?&clid=2186621&text=Nanotechnologies%20in%20Russia&lr=20576>
6. Системный администратор / учредитель и издатель: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" Журнал основан в 2002 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>

2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программа Scilab свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности

11 Язык преподавания

Русский