**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра вычислительных и программных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

«\_22\_» мая 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины

«Методы построения эффективных алгоритмов»

# Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

# Направленность (профиль)

**«**Программирование и технологии искусственного интеллекта»

# Квалификация выпускника

Бакалавр

# Форма обучения

очная

Программа рассмотрена на заседании кафедры

от 19 апреля 2024 г.,

протокол № 8

Программа одобрена НМК факультета ИВТ

протокол № 6 от

26 апреля 2024 г.

Ярославль

# Цели освоения дисциплины

Дисциплина " Методы построения эффективных алгоритмов " обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, и, является одним из основных предметов, способствующих образованию профессиональных навыков специалистов в области информатики.

Целью изучения данной дисциплины является ознакомление студентов с основными алгоритмами, применяемыми для решения широкого круга задач, с оценкой их трудоёмкости и методами оптимизации.

# Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Методы построения эффективных алгоритмов» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) ОП бакалавриата.

Для изучения данной дисциплины студенту необходимо иметь представления об информации, способах её организации и обработки, владеть понятием алгоритма, иметь базовую математическую подготовку.

Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются студентами при изучении других дисциплин компьютерного цикла, а также при подготовке курсовых и дипломных работ.

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция (код и формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции****(код и формулировка)** | **Перечень планируемых результатов****обучения** |
| **Общепрофессиональные компетенции** |
| ПК – 1 Способен понимать и использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять современный математический аппарат и информационные технологии для решения профессиональных задач, в том числе с использованием систем искусственного интеллекта. | ПК – 1.2 Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач. | Знать: |
|  |  | – базовые алгоритмы, требуемые для написания прикладных программ; |
|  |  | – основные структуры |
|  |  | данных; |
|  |  | – один из современных |
|  |  | языков программирования. |
|  |  | Уметь: |
|  |  | – эффективно использовать |
|  |  | основные структуры |
|  |  | данных; |
|  |  | – разрабатывать и |
|  |  | отлаживать прикладные |
|  |  | оптимизационные |
|  |  | программы; |
|  |  | – проводить тестирование |
|  |  | программ. |
|  |  | Владеть навыками: |
|  |  | – программирования, |
|  |  | отладки и тестирования |
|  |  | программ. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | – оценки трудоёмкости алгоритмов и ихоптимизации |

# Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. час.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темы (разделы) дисциплины, их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов,****и их трудоемкость****(в академических часах)** | **Формы текущего контроля успеваемости****Форма** |
|  |  |  | **Контактная работа** |  |  |
|  |  |  | лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |  |
| 1. | Алгоритмы и ихтрудоёмкость | 6 | 4 | 8 |  | 1 |  | 10 | Индивидуальное задание |
| 2. | Поиск оптимальныхрешений | 6 | 4 | 6 |  | 1 |  | 8 | Индивидуальное задание |
| 3. | Динамическоепрограммирование | 6 | 4 | 10 |  | 1 |  | 10 | Индивидуальное задание |
| 4. | Вычислительная геометрия | 6 | 6 | 12 |  | 2 |  | 10,7 | Индивидуальное задание |
|  | **Всего за 6 семестр** |  | **18** | **36** |  | **5** |  | **38,7** | **Зачет,****Курсовая работа** |
|  | **Всего** |  | **18** | **36** |  | **5** |  | **38,7** |  |

# Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Алгоритмы и их трудоёмкость.

1.1. Различные подходы к конструированию алгоритмов.

1.2. Способы оценки трудоёмкости алгоритмов. Раздел 2. Поиск оптимальных решений

* 1. Простой и оптимизированный перебор.
	2. Метод прогрессивных разделений и оценок.
	3. Вероятностные алгоритмы и методы Монте-Карло Раздел 3. Динамическое программирование (ДП)
	4. Табличный метод. Прямой и обратный ход.
	5. Классические задачи ДП.
	6. Адаптация задач для применения ДП
	7. ДП по профилю.

Раздел 4. Вычислительная геометрия

* 1. Метод координат
	2. Объекты, задаваемые линейными уравнениями.
	3. Объекты, задаваемые уравнениями более высоких степеней.
	4. Метод опорных точек
	5. Вычислительная геометрия в других областях знаний.

# Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Лекции проводятся в аудитории или компьютерном классе с использованием проектора для демонстрации презентаций и демонстрационных примеров. Такой подход позволяет разобрать достаточно большой объем материала и продемонстрировать весьма объемные примеры кода, что было бы невозможным при использовании традиционных средств. Лекции по времени совмещены с лабораторными занятиями, что дает возможность сразу закрепить прослушанный материал на практике и при необходимости получить консультации лектора.

Практическое занятие – занятие в компьютерном классе, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

Основной формой практической работы студентов по усвоению данного курса является выполнение ими самостоятельных проектов в рамках лабораторных (по каждой теме) и самостоятельных занятий по данному курсу. Все задания, заготовки проектов, демонстрационные и вспомогательные учебные материалы предоставляются учащимся в электронном виде и постоянно доступны в сети факультета. Это позволяет в случае пропуска занятия самостоятельно отработать пропущенную тему.

Промежуточная аттестация производится в форме отчетов студентов по самостоятельно выполненным проектам, окончательная аттестация в форме зачета.

# Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса используются: для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами

OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 LibreOffice (свободное)

# Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная:

1. Белов В.В. Алгоритмы и структуры данных: учебник для вузов. / В. В. Белов, В. И. Чистякова; Науч.-метод. совет РГРТУ - М.: КУРС; ИНФРА-М, 2017. - 237 с.

б) дополнительная литература:

* 1. Волченков С. Г. Методы построения эффективных алгоритмов: учеб. пособие для вузов. / С. Г. Волченков, Ю. В. Богомолов; Науч.-метод. совет ун-та ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: Б.и., 2005. - 142 с.
	2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер.с англ. / Н.Вирт - 2-е изд.,испр. - СПб.: Невский Диалект, 2001. - 352с.: ил.
	3. Алексеев В. Е. Графы и алгоритмы. Структура данных. Модели вычислений: учебник для вузов. / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов; Науч.-метод. совет по прикладной математике и информатике УМО ун-тов РФ - М.: Интернет-Ун-т Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 319 с.

в) ресурсы Интернет

1. Электронно-библиотечная система «Юрайт»( https://urait.ru/ ).
2. Электронно-библиотечная система «Лань»( https://e.lanbook.com/).

# 8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

-учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);

* учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
* учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

-помещения для самостоятельной работы;

-помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

# Автор(ы):

Доцент кафедры ВПС, к.т.н. С.Г. Волчёнков

# Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

**«Методы построения эффективных алгоритмов»**

# Фонд оценочных средств

**для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

# Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

**формирования компетенций**

# Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации

**Задания для самостоятельной работы**

По каждой из четырёх тем студенты должны реализовать в виде программ алгоритмы, изложенные на лекциях.

# Типовые индивидуальные задания

Тема 1. Алгоритмы и их трудоёмкость. Структуры данных.

* Поиск совершенных и дружественных чисел.
* Ковёр Улама.

Тема 2. Поиск оптимальных решений Перебор.

* Задачи на шахматной доске различного размера (расстановка ферзей, обходы конём).
* Задача о музыкантах
* Задача коммивояжёра

Тема 3. Динамическое программирование.

* Инвертирование списка.
* Ханойские башни

Тема 4. Вычислительная геометрия.

* Пересечение прямых и отрезков.
* Площади геометрических фигур.
* Пересечение нелинейных объектов.
* Минимальная окружность, включающую в себя заданные точки.
* Преломление луча в средах с разными оптическими плотностями. (Связь вычислительной геометрии и оптики.)

# Критерии оценивания индивидуальных заданий

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии** |
| Отлично | Выполненная работа полностью соответствует поставленному заданию.Работа выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне. Обучающийся свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений на вопросы по теме задания.Студент проявляет инициативу, навыки работы в коллективе и организационные |

|  |  |
| --- | --- |
|  | способности. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. |
| Хорошо | Выполненная работа полностью соответствует поставленному заданию, возможны небольшие неточности не влияющие на решение задачи в целом.. Работа выполнена на достаточно высоком теоретическом и практическом уровне. Обучающийся относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений на вопросы по теме задания. Допускает незначительное количество ошибок.Далеко не всегда проявляет инициативу.Способен к выполнению сложных заданий |
| Удовлетворительно | Уровень недостаточно высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.Выполнена большая часть требований задания. |
| Неудовлетворительно | Требования поставленной задачи практически не выполнены. При контроле студент допускает значительные ошибки, обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале. Не работал в коллективе. Большая часть работы не выполнена. |

**Список заданий к зачету**

Зачет выставляется по результатам выполненных индивидуальных заданий и краткого собеседования со студентом после их проверки.

# Курсовая работа

**Структура курсовой работы**

Курсовая работа имеет следующую структуру:

* + аннотация,
	+ содержание (перечень разделов),
	+ введение,
	+ цели и задачи исследования,
	+ описание предметной области,
	+ исследовательская (проектная) часть,
	+ заключение,
	+ список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
	+ приложения.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации.

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме курсовой работы и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко.

Допускается дополнить или изменить описание характеристик разделов курсовой работы в соответствии со спецификой предметной области исследования.

# Методика оценки выпускной квалификационной работы

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам выполнения курсовой работы необходимо учитывать следующие критерии:

* актуальность тематики и ее значимость;
* масштабность работы;
* реальность поставленных задач;
* подтвержденную документально апробацию результатов;
* наличие опубликованных работ.

Оценка **«Отлично»** выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Курсовая работа структурирована и грамотно оформлена. В работе решается достаточно сложная задача. Проведена верификация, достаточная для уверенности в правильности большинства полученных результатов. В работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами. Курсовая работа структурирована и грамотно оформлена, но содержит некоторые недостатки. В работе решается задача невысокого уровня сложности или не полностью решена сложная задача. Проведена верификация, достаточная для уверенности в правильности только некоторых полученных результатов.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за курсовую работу, которая имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала. Курсовая работа не достаточно четко структурирована и оформлена с ошибками. Решаемая задача имеет низкий уровень сложности или решена с существенными недоработками. Верификация результатов существенно неполная, но демонстрирует обоснованность хотя бы некоторой их части.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется за курсовую работу, структура и оформление которой не отвечает большинству предъявляемых требований. Поставленная задача не решена либо решена с существенными ошибками. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. Верификация результатов не проводилась.

# Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,

**описание шкалы оценивания**

# Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

*Пороговый уровень* - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

*Продвинутый уровень* - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

*Высокий уровень* - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

1

0

# Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код компе- тенции** | **Форма контроля** | **Этапы форми- рования (№ темы (раздела)** | **Показатели оценивания** | **Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования** |
| **Пороговый уровень** | **Продвинутый уровень** | **Высокий уровень** |
| **Профессиональные компетенции** |
| ПК-2 | Отчёты по индивидуальным заданиям.Экзамен. | 1-4 | Знание основных алгоритмов современной информатики.Умение применять основные алгоритмы в практическом программировании и оценивать их трудоёмкость.Владение навыками проектирования программ, практического программирования, отладки и тестирования программ. | Знать:**–** основные типы алгоритмов поиска, динамического программирования, вычислительной геометрии;* основные методы оценки трудоёмкости алгоритмов;

Уметь применять основные алгоритмы в программировании;Владеть:* навыками программирования алгоритмов,
* навыками отладки и тестирования программ;
 | Знать:**–** основные типы алгоритмов поиска оптимальных решений, динамического программирования и его модификаций, вычислительной геометрии и их связи с другими областями знаний;* методы оценки трудоёмкости алгоритмов, включая рекурсивные;

Уметь:* применять основные алгоритмы в программировании;
* проводить анализ трудоёмкости алгоритмов и их оптимизацию;
 | Кроме всех критериев продвинутого уровня, уметь разрабатывать свои алгоритмы на основе классических для решения прикладных задач, применять широкий спектрструктур данных и основные методы построения программ, знать способы анализа трудоемкости этих алгоритмов. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Владеть:* навыками программирования, применения структур данных и широкого спектра алгоритмов в программах,
* навыками отладки и тестирования программ;
* навыками работы с рекурсией.
 |  |

1. **Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы**

# формирования компетенций

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

# Критерии оценивания степени овладения знаниями¸ умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень (общие характеристики):

* + - владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
		- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
		- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
		- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
		- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
		- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

* + - достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
		- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
		- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
		- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
		- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
		- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

* + - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
		- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
		- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
		- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
		- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
		- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
		- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

# Описание процедуры выставления оценки

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

# Приложение №2 к рабочей программе дисциплины

**«Методы построения эффективных алгоритмов» Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Методы построения эффективных алгоритмов» являются лекции, содержащие информацию по всем разделам дисциплины, раскрывающую их особенности и взаимосвязь.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве индивидуальных заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные структуры данных и алгоритмы. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению индивидуальной работы. В качестве заданий для индивидуальной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с аппаратом современной информатики, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде приёма индивидуальных заданий. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для работы, которые вызвали затруднения.

В конце курса изучения дисциплины студенты сдают зачёт.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в разделе № 7 данной рабочей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/) ) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).
2. Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:
3. Личный кабинет (<http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php>) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку

«Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php>) содержит более 2500 полных

текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым

дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

1. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php>) раскрывает учебный фонд

научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека [«Книгообеспеченность»](http://10.1.0.4/buki/bk_bookreq_find.php) доступна в сети университета и через Личный кабинет.