

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.06.2023 10:34:32
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»**
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«КАЧЕСТВО И МЕТРОЛОГИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.04 «Программная инженерия»

по профилю

«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

к.т.н., доц. Кирьянчиков В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ
15.02.2022, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 24.02.2022, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|-------|
| Обеспечивающий факультет | ФКТИ |
| Обеспечивающая кафедра | МОЭВМ |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 3 |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7 |
| Виды занятий | |
| Лекции (академ. часов) | 34 |
| Практические занятия (академ. часов) | 17 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 1 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 52 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 56 |
| Всего (академ. часов) | 108 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 4 |

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«КАЧЕСТВО И МЕТРОЛОГИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Дисциплина «Качество и метрология программного обеспечения» посвящена изучению характеристик и критериев оценки качества программ, приведенных в отечественных и международных стандартах и их использованию на различных этапах жизненного цикла программы. Рассматриваются интегральные, структурные и динамические метрики качества программных продуктов (ПП), включая систему метрик Холстеда, метрики оценки структурной сложности на основе анализа маршрутов выполнения программ и другие. Особое внимание уделено изучению методов измерений характеристик программ и использованию современных средств измерения: аппаратных и программных мониторов. Рассматриваются основные понятия надежности: сбой, ошибка, отказ и восстановление применительно к разработке и использованию ПП. Изучаются математические модели, используемые для анализа, прогнозирования и расчета показателей надежности ПП, а также основные способы обеспечения работоспособности и повышения надежности ПП. В целом дисциплина позволяет получить знания по измерению и расчету основных характеристик качества программного обеспечения (ПО), необходимые для успешной деятельности в области разработки программных систем.

SUBJECT SUMMARY

«SOFTWARE QUALITY AND METROLOGY»

The course "Software quality and metrology" is dedicated to the learning of main characteristics and criteria of the software quality, specified in russian and international standards, and there use during the life cycle of the program. Also integral, structural and dynamic metrics of software quality are considered, including Halstead metrics and structural complexity evaluating metrics. Particular attention is paid to

the methods of software characteristics measurement and the use of modern means of measurement: hardware and software monitors. The basic concepts of reliability such as crash, error, failure and recovery in relation to the software development and use. The mathematical models used for analysis, forecasting and calculation of reliability characteristics are studied. Besides students are acquainted with the ways of ensuring the availability and increasing the reliability. The course "Software quality and metrology" allows students to gain the skills and to deepen the knowledge in the measurement and calculation of software characteristics for successful activity in the field of software development systems.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является получение теоретических знаний в области качества и метрологии, а также практических навыков по применению полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности.

2. Студент должен знать и уметь применять:

-интегральные, структурные и динамические метрики качества программных продуктов (ПП), включая систему метрик Холстеда,

-метрики оценки структурной сложности на основе анализа маршрутов выполнения программ,

-методы измерений характеристик программ и использование современных средств измерения: аппаратных и программных мониторов,

-основные понятия надежности: сбой, ошибка, отказ и восстановление применительно к разработке и использованию ПП,

-математические модели, используемые для анализа, прогнозирования и расчета показателей надежности ПП.

3. Студент должен получить знания:

-Основных характеристик и критериев оценки качества программных продуктов (ПП); получение фундаментальных знаний в области дисциплины;

-О составе интегральных и структурных метрик качества ПП, получаемых измерительным и расчетным способами;

-Принципов построения и использования программных и аппаратных средств для измерений метрик и характеристик программ;

-Основных способов обеспечения работоспособности и повышения надежности ПП.

4. Студент должен приобрести:

- Умения оценивать качество ПП при решении задач выбора, разработки и усовершенствования программ в различных предметных областях;
- Умения выявлять на различных стадиях ЖЦП несовершенства и дефекты программного изделия на основе моделей и методов оценивания характеристик ПП;
- Умения использовать в своей работе стандартные термины, определения и обозначения по качеству ПП.

5. Студент должен освоить:

- навыки разработки инструментальных средств для автоматизации измерений характеристик программ.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»
2. «Информатика»
3. «Вычислительная математика»
4. «Алгоритмы и структуры данных»
5. «Информационные технологии»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»
2. «Производственная практика (преддипломная практика)»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--|---|
| ПК-0 | Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности |
| <i>ПК-0.3</i> | <i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Лек, ач | Пр, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|-------|---|---------|--------|---------|--------|
| 1 | Введение | 1 | | | |
| 2 | Тема 1. Понятие качества программного продукта | 2 | 1 | | 2 |
| 3 | Тема 2. Критерии и метрики качества ПП | 3 | 1 | | 4 |
| 4 | Тема 3. Интегральные метрики оценки сложности ПП | 3 | 2 | | 4 |
| 5 | Тема 4. Структура ПП | 3 | 1 | | 4 |
| 6 | Тема 5. Измерительные методы анализа программ | 3 | 2 | | 4 |
| 7 | Тема 6. Аппаратные измерительные мониторы | 3 | 2 | | 4 |
| 8 | Тема 7. Программные измерительные мониторы (ПИМ) | 3 | 2 | | 4 |
| 9 | Тема 8. Оценка корректности программ | 3 | 1 | | 4 |
| 10 | Тема 9. Основные понятия надежности и работоспособности ПП | 3 | 2 | | 4 |
| 11 | Тема 10. Математические модели прогноза надежности программ | 3 | 2 | | 4 |
| 12 | Тема 11. Способы повышения надежности ПП | 3 | 1 | | 3 |
| 13 | Заключение | 1 | | 1 | 15 |
| | Итого, ач | 34 | 17 | 1 | 56 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | 108/3 | | | |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 1 | Введение | Описание и структура дисциплины. Основные понятия |
| 2 | Тема 1. Понятие качества программного продукта | Показатели и характеристики качества ПП в российских и международных стандартах |
| 3 | Тема 2. Критерии и метрики качества ПП | Метрики качества ПО: для процесса управления разработкой, для ПП на стадии разработки, для ПП на стадии исполнения |
| 4 | Тема 3. Интегральные метрики оценки сложности ПП | Метрики Холстеда и размерно-ориентированные метрики |
| 5 | Тема 4. Структура ПП | Оценка сложности ПП по метрикам структурной сложности на основе маршрутов выполнения и на основе потоков данных |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|---|---|
| 6 | Тема 5. Измерительные методы анализа программ | Трассирующий и выборочный способы измерений. Требования к измерительным мониторам |
| 7 | Тема 6. Аппаратные измерительные мониторы | Аппаратные измерительные мониторы |
| 8 | Тема 7. Программные измерительные мониторы (ПИМ) | Примеры серийных и уникальных ПИМ |
| 9 | Тема 8. Оценка корректности программ | Валидация и верификация ПП. Доказательство корректности программ. Влияние методов тестирования на корректность программ |
| 10 | Тема 9. Основные понятия надежности и работоспособности ПП | Количественные оценки надежности и работоспособности: интенсивность отказов, среднее время до отказа |
| 11 | Тема 10. Математические модели прогноза надежности программ | Классификация и характеристика. Модели на основе временного поведения отказов. Расчет характеристик надежности по структурным схемам надежности |
| 12 | Тема 11. Способы повышения надежности ПП | Виды избыточности: программная, временная, информационная. Методы восстановления программ |
| 13 | Заключение | Итоги и выводы по результатам изучения дисциплины |

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий | Количество ауд. часов |
|--|-----------------------|
| 1. Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Хол-стеда | 2 |
| 2. Измерение и настройка характеристик динамической сложности программ с помощью стандартных профилировщиков turboprofiler и vtune | 3 |
| 3. Поиск «узких мест» и улучшение характеристик динамической сложности программ с помощью уникального профилировщика sampler | 3 |
| 4. Анализ структурной сложности графовых моделей программ | 3 |
| 5. Оценка параметров надежности программ по временным моделям обнаружения ошибок | 3 |
| 6. Оценка характеристик надежности программ по структурным схемам надежности | 3 |
| Итого | 17 |

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной

дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|---|---------------------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 10 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 0 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 0 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 15 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 15 |
| Выполнение расчетно-графических работ | 0 |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы | 0 |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| Работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 0 |
| Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену | 16 |
| ИТОГО СРС | 56 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библи. |
|---------------------------|--|--------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Басок Б. М. Системы тестирования программного обеспечения [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовых работ, 2021. -47 с. | неогр. |
| 2 | Владимир Хориков Принципы юнит-тестирования [Электронный ресурс] / Хориков Владимир, 2021. -320 с. | неогр. |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Липаев, Владимир Васильевич. Качество программного обеспечения [Текст] / В.В. Липаев, 1983. -263 с. | 17 |
| 2 | Майерс Г. Надежность программного обеспечения [Текст] / Г. Майерс ; пер. с англ. Ю.Ю. Галимова ; под ред. В.Ш. Кауфмана, 1980. -360 с. | 11 |
| 3 | Кириячиков, Владимир Андреевич. Качество и метрология программного обеспечения. Корректность, надежность и работоспособность программ [Текст] : учеб. пособие / В. А. Кириячиков, 2020. -62 с. | 30 |

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

| № п/п | Электронный адрес |
|-------|--|
| 1 | НОУ "ИНТУИТ", Стандартизация и сертификация программного обеспечения http://www.intuit.ru/studies/courses/506/362/info |

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10859>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Качество и метрология программного обеспечения» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

| Оценка | Описание |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины |
| Удовлетворительно | Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок |
| Хорошо | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи |
| Отлично | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. |

Особенности допуска

К дифференцированному зачету допускаются студенты:

- посетившие не менее 80% всех видов занятий,
- выполнившие и защитившие 6 практических работ на оценку не ниже "Удовлетворительно",
- написавшие 3 контрольных теста на оценку не ниже "Удовлетворительно".

Оценка дифференцированного зачета формируется по результатам текущего контроля как среднее арифметическое оценок текущего контроля, округленное по математическим правилам.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|-------|---|
| 1 | Определение и сущность основных характеристик качества программ: трудоемкости, функциональности, корректности, надежности, сложности, ресурсоемкости и производительности. Российские и международные стандарты по характеристикам и оценке качества программного обеспечения (ПО). |
| 2 | Понятие метрики. Типы метрик и шкал. Понятие критерия оценки качества. Функциональные и конструктивные критерии оценки качества программ |
| 3 | Размерно-ориентированные и функционально-ориентированные метрики. |
| 4 | Этапы жизненного цикла программ и обеспечение качества программ на различных этапах. Характеристика статических и динамических составляющих качества программ. |
| 5 | Классификация видов сложности программных продуктов. Статическая и динамическая сложность. Структурные и интегральные характеристики сложности. |
| 6 | Система метрик Холстеда для оценивания характеристик программ. Измеримые параметры программ. Оценки длины и объема программы. Потенциальный объем программы. Причины несоответствия оценок теоретическим значениям. |
| 7 | Понятие уровня программы. Вывод уравнения уровня. Интеллектуальное содержание программы. Несовершенства в программах. Работа в программировании. Расчет времени программирования. Уровень языка программирования. Прогнозирование числа ошибок в программах. |
| 8 | Методы и средства измерения характеристик программ. Схема проведения измерений. Способы регистрации измеряемых параметров. Типы измерительных мониторов и требования к ним. |
| 9 | Виды измеряемых характеристик программ. Детерминированные и статистические характеристики. Трассировочные записи, временные и частотные профили. |

| | |
|----|---|
| 10 | Классификация измерительных мониторов. Сущность и особенности каждого класса мониторов. |
| 11 | Аппаратные измерительные мониторы (АИМ). Общая структура. АИМ с фиксированной программой. Примеры АИМ с фиксированной программой. АИМ с изменяемой программой (гибридные). Пример использования. Достоинства и недостатки АИМ. |
| 12 | Назначение и принцип действия программных измерительных мониторов (ПИМ). Классификация ПИМ. Общие принципы работы ПИМ. Краткая характеристика стандартных ПИМ. |
| 13 | ПИМ Turbo Profiler как серийный монитор для ПК IntelX86 для ОС MSDOS. Назначение и возможности. Организация измерений. Достоинства и недостатки. |
| 14 | Пример ПИМ "Sampler" как монитор уникального типа для ПК семейства Intel 80X86. Обоснование методики измерений. Временная диаграмма снятия отсчета. Способ коррекции измерений. |
| 15 | Структурный анализ качества ПП. Понятие маршрута. Типы маршрутов. Сложность маршрута. Структурная сложность программы. |
| 16 | Критерий выбора маршрутов по принципу минимального покрытия графа потока управления программы. |
| 17 | Критерий выбора маршрутов на основе цикломатического числа графа потока управления программы. |
| 18 | Критерий выбора маршрутов, основанный на выделении полного состава базовых структур графа потока управления программы |
| 19 | Тестирование программных изделий как средство проверки корректности и обеспечения надежности программ. Методы и критерии тестирования. Понятие теста. Основные принципы тестирования. Объекты тестирования. Категории тестов для различных объектов тестирования. |
| 20 | Методы структурного и функционального тестирования. Краткая характеристика. |
| 21 | Надежность программ. Основные понятия: отказ, сбой, ошибки и восстановление -применительно к программам. Количественные оценки (показатели) надежности. Функция распределения отказов. Интенсивность отказов. Среднее время до отказа. |
| 22 | Математические модели надежности программ. Классификация и общая характеристика. |

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

В семестре студенты выполняют 3 контрольных теста, состоящих из 15 вопросов и 6 практических работ, состоящих из одного задания. Примеры приведены ниже.

Примеры вопросов для формирования тестов текущего контроля

1. Какие из указанных подхарактеристик в соответствии с моделью качества ISO 9126 входят в состав характеристики качества программного средства «Мобильность (portability)»?

- a) Адаптируемость (adaptability)
- b) Анализируемость (analizability)
- c) Простота установки (installability)
- d) Способность к сосуществованию с другими программами (coexistence)
- e) Модифицируемость (changeability)

2. Сопоставьте тип шкалы метрики программы и возможности использования метрики:

Тип шкалы метрики:

- 1) Категорийная
- 2) Порядковая
- 3) Интервальная(абсолютная)

Возможности использования метрики:

- a) Позволяет реально сравнить свойство программ по числовым значениям
- b) Характеризует наличие или отсутствие рассматриваемого свойства у программ
- c) Позволяет ранжировать (упорядочивать) рассматриваемые свойства программ

Варианты ответов:

- A) 1-a 2-b 3-c
- B) 1-b 2-a 3-c
- C) 1-c 2-a 3-b
- D) 1-b 2-c 3-a

3. На каких концепциях сложности программ основан выбор системы мет-

рик Холстеда?

- a) Сложность определяется числом используемых в программе ветвлений и циклов;
- b) Сложность определяется числом используемых в программе операторов и операндов;
- c) Сложность зависит от характера взаимодействия операторов и операндов;
- d) Сложность определяется размером словаря программы – набора символов, из которых она составлена.

Пример задания для практической работы

Для данной характеристики следует рассчитать как саму характеристику, так и ее оценку.

Расчет оценок программ выполнить двумя способами:

1) вручную или с помощью одного из доступных пакетов математических вычислений DERIVE, MATHCAD или MATLAB.

2) с помощью программы автоматизации расчета метрик Холстеда, краткая инструкция по работе с которой приведена ниже (для C- и Паскаль-версий программ). Для варианта расчета с использованием программы автоматизации желательно провести анализ влияния учета тех или иных групп операторов исследуемой программы на вычисляемые характеристики за счет задания разных ключей запуска.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий | Вид контроля |
|--------|--|---------------------|
| 1 | Тема 1. Понятие качества программного продукта | |
| 2 | Тема 2. Критерии и метрики качества ПП | Практическая работа |
| 3 | Тема 3. Интегральные метрики оценки сложности ПП | |
| 4 | Тема 4. Структура ПП | Практическая работа |
| 5 | Тема 1. Понятие качества программного продукта Тема 2. Критерии и метрики качества ПП Тема 3. Интегральные метрики оценки сложности ПП Тема 4. Структура ПП | Тест |
| 6 | Тема 5. Измерительные методы анализа программ | |
| 7 | Тема 6. Аппаратные измерительные мониторы | Практическая работа |
| 8 | Тема 7. Программные измерительные мониторы (ПИМ) | |
| 9 | Тема 8. Оценка корректности программ | Практическая работа |
| 10 | Тема 5. Измерительные методы анализа программ Тема 6. Аппаратные измерительные мониторы Тема 7. Программные измерительные мониторы (ПИМ) Тема 8. Оценка корректности программ | Тест |
| 11 | Тема 9. Основные понятия надежности и работоспособности ПП | |
| 12 | Тема 10. Математические модели прогноза надежности программ | Практическая работа |
| 13 | Тема 11. Способы повышения надежности ПП | |
| 14 | | |
| 15 | | Практическая работа |
| 16 | Тема 9. Основные понятия надежности и работоспособности ПП Тема 10. Математические модели прогноза надежности программ Тема 11. Способы повышения надежности ПП | Тест |

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий).

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80 % занятий),

- 6 практических работ, каждая из которых состоит из одной задачи, оцениваемой следующим образом:

- Неудовлетворительно - задача не решена;
- Удовлетворительно – частично решенная задача;
- Хорошо – полностью решенная задача с более или менее значительными недочетами;
- Отлично – полностью решенная задача.

- 3 теста, состоящие каждый из 15 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких правильных ответов. Правильным считается выбор всех возможных правильных вариантов ответов и отсутствие выбора неправильных вариантов. Чтобы получить оценку "Удовлетворительно" необходимо правильно ответить на 8- 10 вопросов, "Хорошо" - на 11-13 вопросов, "Отлично" - на 14-15 вопросов.

самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических занятиях по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| Тип занятий | Тип помещения | Требования к помещению | Требования к программному обеспечению |
|------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Лекция | Лекционная аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска | 1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше |
| Практические занятия | Аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше |

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |