|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Автоматизированных систем обработки информации и управления |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Тестирование программного обеспечения** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Автоматизированные системы обработки информации и управления | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Тестирование программного обеспечения» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г. | | | | |
|  | доцент | Подпись  Монахова -3.jpg | | В.И. Монахов | | |
| Заведующий кафедрой | | | Подпись  Монахова -3.jpg | В.И. Монахов | |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Тестирование программного обеспечения» изучается в пятом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрены

## Форма промежуточной аттестации:

экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Тестирование программного обеспечения относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

* + - Программирование;
    - Программирование на языках высокого уровня;
    - Технологии программирования;
    - Системное программное обеспечение.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* + - Производственная практика. Преддипломная практика;

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины Тестирование программного обеспечения являются:

* + - изучение теоретических основ обеспечения качества программного обеспечения, базовых принципов технологий тестирования программного обеспечения, программных средств реализации тестирования;
    - формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
    - формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по *дисциплине*** |
| --- | --- | --- |
| ПК-4  Способен выполнять верификацию и тестирование компонентов информационной системы | ИД-ПК-4.1  Понимание базовых принципов, методов и средств тестирования | Обучающийся:   * понимает цели, задачи и принципы обеспечения качества программного обеспечения, основные этапы тестирования программного обеспечения; * использует методы анализа качества программного обеспечения; * выполняет планирование процесса тестирования, проектирование тестов * проводит тестирование программного обеспечения и выполняет анализ результатов тестирования; * использует программные средства для подготовки тестов, проведения тестирования и анализа его результатов. |
| ИД-ПК-4.2  Тестирование модулей информационной системы и устранение обнаруженных несоответствий и ошибок |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 4 | **з.е.** | 144 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 семестр | экзамен | 144 | 17 |  | 46 | 5 |  | 40 | 36 |
| Всего: |  | 144 | 17 |  | 46 | 5 |  | 40 | 36 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | ***Пятый* семестр** | | | | | | |
| ПК-4:  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | **Раздел I. Основы качества и тестирования программного обеспечения** | **4** |  | **11** |  | **10** | Формы текущего контроля:  1. устный опрос,  2. тестирование  3. проверка программ и отчетов по лабораторным работам |
| Тема 1.1 Основы качества программного обеспечения | *2* |  |  |  | 1 |
| Тема 1.2 Базовые принципы тестирования программного обеспечения | 2 |  |  |  | 1 |
| Лабораторная работа № 1 Методы и критерии тестирования |  |  | *5* |  | 4 |
| Лабораторная работа № 2 Статическое тестирование |  |  | *6* |  | 4 |
| ПК-4:  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | **Раздел II.**  Технологии тестирования программного обеспечения | **4** | **-** | **14** | **-** | **10** |
| Тема 2.1 Технологии тестирования | 2 |  |  |  | 1 |
| Тема 2.2 Программные средства тестирования | 2 |  |  |  | 1 |
| Лабораторная работа № 3 Модульное тестирование |  |  | *7* | 1 | 4 |
| Лабораторная работа № 4 Тестирование производительности и нагрузочное тестирование |  |  | *7* | 1 | 4 |
| ПК-4:  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | **Раздел III. Организация тестирования программного обеспечения** | **9** | **-** | **21** | **4** | **20** |
| Тема 3.1 Планирование процесса тестирования | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.2 Проектирование тестов | 3 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.3 Сопровождение процесса тестирования | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.4 Документирование и анализ результатов тестирования | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа № 5 Разработка плана тестирования |  |  | 7 | 1 | 4 |
| Лабораторная работа № 6 Проектирование тестов |  |  | 7 | 1 | 4 |
| Лабораторная работа № 7 Документирование процесса тестирования |  |  | 7 | 1 | 4 |
| ПК-4:  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2 | Экзамен |  |  |  |  | 36 | экзамен по билетам |
|  | **ИТОГО за пятый семестр** | **17** | ***-*** | **46** | **4** | **76** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **17** | ***-*** | **46** | **4** | **76** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Основы качества и тестирования программного обеспечения** | |
| Тема 1.1 | Основы качества программного обеспечения | Понятие качества программного обеспечения (ПО). Характеристики качества ПО. Основные и комплексные характеристики. Классификация ошибок и жизненный цикл ошибок ПО. Стандарты и методики определения показателей качества |
| Тема 1.2 | Базовые принципы тестирования программного обеспечения | Источники ошибок на различных этапах разработки ПО. Терминология процессов тестирования, цели, задачи, принципы и этапы тестирования, проблемы тестирования. Тестирование и отладка ПО. |
| **Раздел II** | **Технологии тестирования программного обеспечения** | |
| Тема 2.1 | Технологии тестирования | Критерии выбора тестов. Различные подходы к тестированию. Аспекты процесса тестирования. Виды тестов. Модульное, интеграционное и системное тестирование. Регрессионное и нагрузочное тестирование. Нисходящая и восходящая стратегии тестирования. |
| Тема 2.2 | Программные средства тестирования | Ручное и автоматизированное тестирование. Методы генерирования тестов. Программные средства тестирования. |
| **Раздел III** | **Организация тестирования программного обеспечения** | |
| Тема 3.1 | Планирование процесса тестирования | Стандарты и модели жизненного цикла разработки ПО. Критерии начала и окончания тестирования Технологии разработки ПО через тестирование. Документирование плана тестирования. Инструментальные средства составления плана тестирования |
| Тема 3.2 | Проектирование тестов | Подходы к разработке тестов. Методы проектирования тестов. Определение тест-кейсов. Структура тест-кейса. Виды тест-кейсов. Поддержка тест-кейсов. Критерии для завершения тестирования |
| Тема 3.3 | Сопровождение процесса тестирования | Автоматизация тестового цикла. Управление тестированием. Выполнение и мониторинг процесса тестирования. |
| Тема 3.4 | Документирование и анализ результатов тестирования | Документирование процесса тестирования. Анализ результатов тестирования. Проблемы внедрения, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения. Релизы ПО |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, экзаменам;

изучение учебных пособий;

изучение разделов и тем, не выносимых на лекции;

подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

подготовку к контрольным работам;

подготовку к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам и разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов и тем.

Перечень разделов (тем), полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы *дисциплины,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| 1. | Системы управления жизненным циклом Application Lifecycle Management | Изучить руководства по использованию HP ALM для хранения базы тест-кейсов разрабатываемого приложения | устное собеседование по результатам выполненной работы | 3 |
| 2. | Системы управления проектами | Изучение [системы JIRA для отслеживания ошибок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D0%BA), для организации взаимодействия с пользователями и [управления проектами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8) | устное собеседование по результатам выполненной работы | 3 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 17 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| текущий контроль | тестирование | 2 | в соответствии с расписанием учебных занятий |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

* организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
* методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО *ДИСЦИПЛИНЕ*, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | **ПК-4**  **ИД-ПК-4.1**  **ИД-ПК-4.2** |
| высокий | 85 – 100 | отлично |  |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает четкие системные знания и представления о целях, задачах и принципах обеспечения качества программного обеспечения, основных этапов тестирования программного обеспечения; * дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные * обоснованно применяет методы анализа качества программного обеспечения; * выполняет планирование процесса тестирования, проектирование тестов * демонстрирует на высоком уровне навыки и умения тестирования программного обеспечения и анализа результатов тестирования; * использует программные средства для подготовки тестов, проведения тестирования и анализа его результатов; |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо |  |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал; * показывает знания теоретического и практического материала о целях, задачах и принципах обеспечения качества программного обеспечения, основных этапов тестирования программного обеспечения, не допуская существенных неточностей. * применяет методы анализа качества программного обеспечения; * владеет необходимыми навыками и приёмами тестирования программного обеспечения и анализа результатов тестирования; * использует программные средства для подготовки тестов, проведения тестирования и анализа его результатов, совершая незначительные ошибки; |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно |  |  | * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины на базовом уровне в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебной программы; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет в полном объеме необходимыми для этого навыками и приёмами; * имеет представление о методы анализа качества программного обеспечения; * владеет в минимальном объеме навыками и приемами тестирования программного обеспечения и анализа результатов тестирования; * имеет представления о программных средствах для подготовки тестов, проведения тестирования и анализа его результатов; |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать ситуацию, оценить возможность применения распространенных методов тестирования программного обеспечения; * не владеет принципами проверки качества программного обеспечения; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по *учебной* дисциплине Тестирование программного обеспечения проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| *1* | Лабораторная работа № 1 Методы и критерии тестирования | Выполнить тестирование программы. использовать критерии «черного» ящика и «белого» ящика |
| *2* | Лабораторная работа № 2 Статическое тестирование | Выполнить инструментальным средством статическое тестирование фрагментов кода известного программного продукта. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить статическое тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы, дать рекомендации, перечислить возможные способы устранения найденных ошибок |
| *3* | Лабораторная работа № 3 Модульное тестирование | Выполнить инструментальным средством модульное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест, включающий несколько тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить модульное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации. |
| *4* | Лабораторная работа № 4 Тестирование производительности и нагрузочное тестирование | Выполнить инструментальным средством тестирование производительности, нагрузочное тестирование программного обеспечения. Сформулировать спецификацию, которая будет проверяться данным тестированием, и список идей для тестирования данной спецификации. Сформировать тест-пакет, состоящий как минимум из пяти тест-кейсов. По разработанным тест-кейсам выполнить тестирование производительности, нагрузочное тестирование с помощью инструментального средства. Сформировать отчеты по тестированию в виде стандартизованных бланков. По результатам тестирования сделать выводы и дать рекомендации. |
| *5* | Лабораторная работа № 5 Разработка плана тестирования | Разработать план тестирования программного обеспечения, включающий: описание объекта тестирования, список функций и описание тестируемой системы и ее компонент в отдельности, окружение тестируемой системы (описание программно-аппаратных средств), стратегии тестирования (виды тестирования и их применение по отношению к объекту тестирования), последовательность проведения работ (подготовка, тестирование, анализ результатов в разрезе запланированных фаз разработки), критерии начала тестирования (готовность тестовой платформы, законченность разработки требуемого функционала, наличие всей необходимой документации), критерии окончания тестирования, необходимое для тестирования оборудование и программные средства (тестовый стенд и его конфигурация, программы для автоматизированного тестирования и т.д.) |
| *6* | Лабораторная работа № 6 Проектирование тестов | Выполнить проектирование тестов. Определить перечень тест-кейсов. Определить структуру тест-кейса. Определить критерии завершения тестирования |
| *7* | Лабораторная работа № 7 Документирование процесса тестирования | Описать последовательность и результаты тестирования программных продуктов. На примере разработанной программы предыдущей работы провести альфа- и бета-тестирование и продемонстрировать поэтапно их ход выполнения. Сформировать отчеты по тестированию в виде бланков |
| *8* | Устный опрос | **Возможные вопросы при защите работ**  1. Что такое тестирование и для чего оно нужно?  2. Основные понятия тестирования.  3. Виды тестирования.  4. Что является инструментарием тестировщика?  5. Регрессионное тестирование (что такое и для чего нужно).  6. Автоматическое тестирование (что такое и когда оно нужно).  7. Обзор программ для автоматического тестирования.  8. Управление тестированием.  9. С какого момента разработки должно включаться тестирование?  10. Выделение классов эквивалентности входных данных. |
| *9* | Тест | Вариант 1  1. К уровням тестирования относятся:  А. модульное  Б. интеграционное  В. прикладное  Г. организационное  2. К тестовым метрикам относятся:  А. покрытие функциональных требований  Б. покрытие множества сценариев  В. количество или плотность найденных дефектов  Г. количество тестировщиков, участвующих в процессе тестирования  3. К моделям жизненного цикла ИС относятся:  А. каскадная  Б. спиральная  В. структурная  Г. итеративная  Вариант 2  1. К видам тестирования относятся:  А. функциональное  Б. нагрузочное  В. формальное  Г. рекуррентное  2. Минимальный элемент процесса тестирования это:  А. тест-кейс  Б. чек-лист  В. тест-план  Г. тест-шаг  3. К приемам верификации ПО относятся (выбрать все подходящие варианты):  А. проверка на модели  Б. статический анализ  В. кодирование  Г. проверка ПО на наличие компьютерных вирусов |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
| Устный опрос | Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает | 2 балла | *-* | |
| Обучающийся дал достаточно полный ответ на вопрос, имеются незначительные неточности и не существенные ошибки; | 1 балл | *-* | |
| Обучающийся не ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения.. | 0 баллов | *-* | |
| В дисциплине предусмотрено 4 опроса.  Максимальный балл по всем опросам - 8 |  |  | |
| Проверка программ и отчетов по лабораторным работам | Программа написана правильно и эффективным способом. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно и в соответствии с правилами оформления отчетов | 4 балла | *-* | |
| Программа написана правильно, но с незначительными замечаниями по структуре. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно, но с небольшими погрешностями | 3 балла | *-* | |
| В программном коде допущены серьезные недочеты, которые могут приводить к неправильным результатам. Отчет оформлен с существенными погрешностями | 2 балла | *-* | |
| Программа содержит существенные ошибки, не позволяющие получить результат. Отчет не представлен | 1 балл | *-* | |
| Работа не выполнена. | 0 баллов |  | |
| Лабораторный практикум включает 8 работ.  Максимальный балл по всем работам - 32 |  |  | |
| В дисциплине предусмотрено 2 реферата.  Максимальный балл по всем рефератам -18 |  |  | |
| Тест | Тест включает 15 заданий. За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы.  10 заданий оцениваются по номинальной шкале, которая предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль.  5 заданий предполагают выбор нескольких верных ответов, установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, ввод правильного ответа. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании.  В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов -, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.  Правила оценки всего теста:  общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший бал - 30 баллов. | 24 – 30 баллов | 5 | 85% - 100% |
| 18 –23 баллов | 4 | 61% - 84% |
| 12 – 17 баллов | 3 | 41% - 60% |
| 0 – 11 баллов | 2 | 40% и менее 40% |
| В дисциплине предусмотрено 3 тестирования. В зачет текущей аттестации идут полученные баллы.  Максимальный балл по всем тестам -15 |  |  | |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен:  в устной форме по билетам | Билет 1   1. Модели жизненного цикла разработки программного продукта 2. Критерии тестирования. 3. Задача. Составить модульный тест для методов класса   Билет 2   1. Понятие жизненного цикла программного продукта. 2. Тестирование и отладка программного обеспечения: понятие, принципы, этапы, цели и задачи 3. Задача. Составить тест-кейс для программы |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен:  в устной форме по билетам  Распределение баллов по вопросам билета:  1-й вопрос: 0 – 9 баллов  2-й вопрос: 0 – 9 баллов  практическое задание: 0 – 12 баллов | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. | 24 -30 баллов  сдан |  |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные экзаменом практические задания средней сложности, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 18 – 23 баллов  сдан |  |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | 12 – 17 баллов  сдан |  |
| Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | 0 – 11 баллов  Не сдан |  |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. К экзамену допускаются обучающиеся, имеющие по результатам текущего контроля не менее 29 баллов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос | 5 - 12 баллов |  |
| - проверка программ и отчетов по лабораторным работам | 20-48 баллов |  |
| - тестирование | 4 - 10 баллов |  |
| Промежуточная аттестация  экзамен | 0 - 30 баллов |  |
| **Итого за** дисциплину  экзамен | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **экзамен** |
| 85 – 100 баллов | Отлично |
| 65 – 84 баллов | Хорошо |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проведение интерактивных лекций;
    - поиск информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - применение электронного обучения;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
    - самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1*** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2*** | |
| Аудитория №1326:  компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3*** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника;   - подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение *учебной* *дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Пенькова Т.Г., Вайнштейн Ю.В. | Тестирование программного обеспечения | Учебник | Красноярск: СФУ | 2019 | https://znanium.com/read?id=379870 |  |
| 2 | Шелудько В.М. | Основы программирования на языке высокого уровня Python | Учебное пособие | Ростов-на-Дону.: Изд.Южного федерального университета | 2017 | https://znanium.com/read?id=339834 |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Рашка С. | Python и машинное обучение | Практическое пособие | М.: ДМК Пресс | 2017 | https://znanium.com/catalog/document?id=341047 | 1 |
| 2 | Жуков Р.А. | Язык программирования Python: практикум | Учебное пособие | М.: Инфра-М | 2021 | https://znanium.com/read?id=378601 |  |
| 3 | Берджесс Э. | Искусственный интеллект - для вашего бизнеса: Руководство по оценке и применению | Практическое пособие | М.: Интеллектуальная литература | 2021 | https://znanium.com/read?id=387328 |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Монахов В.И. | Лабораторный практикум по дисциплине | Учебное пособие | Утверждено на заседании кафедры протокол № 10  от 25.05.21г. | 2021 | ЭИОС | - |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань».- http://www.e.lanbook.com/ |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М».-  http://znanium.com/ |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com».- http://znanium.com/ |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Документация по пакету Anaconda.-https://docs.anaconda.com/anaconda/install/index.html |
|  | Руководства по tensorflow .-https://www.tensorflow.org/tutorials |
|  | Репозиторий наборов данных для машинного обучения.- https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php |
|  | Репозиторий наборов данных для машинного обучения.- https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/overview?hl=en#all\_datasets |
|  | Онлайн платформа для проектов в области науки о данных.- https://www.kaggle.com/ |
|  | Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.- http://www.machinelearning.ru/ |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Web of Science <http://webofknowledge.com/> - обширная международная универсальная реферативная база данных; |
|  | http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | JDK 11 SE | Свободно распространяемое |
|  | Библиотека JUnit - инструменты модульного тестирования | Свободно распространяемое |
|  | YSlow - инструмент тестирования производительности | Свободно распространяемое |
|  | PVS-Studio - инструменты статического тестирования | Свободно распространяемое |
|  | LoadStorm- инструменты нагрузочного тестирования, тестирования производи-  тельности | Свободно распространяемое |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |