

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Тестирование программных комплексов

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

68

курсовая работа 2

самостоятельная работа

40

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*ктн, доцент, Мурадханов СЭ.*

Рабочая программа

**Тестирование программных комплексов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-22-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин И. О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать навыки:
1.2	- формирования профессиональной компетентности учащихся в вопросах тестирования и отладки программного обеспечения
1.3	- по разработке информационных систем с основами организации процесса тестирования программных средств на основе современных информационных технологий
1.4	- опыта использования методов тестирования программного обеспечения в профессиональной деятельности
1.5	Научить:
1.6	- целостному представлению о значении тестирования и отладки в современном мире
1.7	- умению использовать составляющие современных информационных технологий: электронные таблицы, багтрекинг-системы и др.
1.8	- получить опыт тестирования задач из условно-реального проекта по разработке программного обеспечения
1.9	- использованию внутренней организацией процесса тестирования и его включения в общие бизнес-процессы компании-разработчика ПО
1.10	- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программные средства
1.11	- познавательному интересу к тестированию и его применению, развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Системы хранения и обработки данных	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Архитектуры нейронных сетей	
2.2.2	Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий	
2.2.3	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.4	Информационные технологии управления проектами	
2.2.5	Компьютерные системы поддержки принятия решений	
2.2.6	Модели и методы оптимизационного моделирования	
2.2.7	Нейросетевые технологии в управлении	
2.2.8	Педагогическая практика	
2.2.9	Технологии интеллектуального анализа данных	
2.2.10	Цифровые платформы управления взаимодействием распределенных объектов	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
<b>ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Подходы анализа в задачах внедрения и адаптации программных комплексов
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Принципы построения программных комплексов

<b>ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
<b>ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Осуществлять анализ качества интеграции программных комплексов на каждой стадии разработки и интеграции
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Применять базовые шаблоны построения систем на стадии проектирования
<b>ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Приемами распределения заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями
<b>ПК-1: Способность осуществлять сопровождение процессов проектирования, внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыками анализа качества интеграции программных комплексов
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Навыками применения базовых шаблонов построения систем на стадии проектирования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы тестирования.</b>							

1.1	<p>Тестирование как элемент жизненного цикла ПО. Дефекты ПО и их жизненный цикл. Типы процессов тестирования и верификации и их место в различных моделях жизненного цикла. Модульное тестирование. Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. Формальные инспекции. Регрессионное тестирование. Комбинирование уровней тестирования. Критерии выбора тестов. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Тест-требования как основной источник информации для создания тестовых примеров. Методы тестирования: «Черный ящик», «Белый (стеклянный) ящик», тестирование моделей, анализ программного кода (инспекции). /Лек/</p>	2	11	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.2	<p>Перечень тестовых ресурсов. Описание: В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом перечня тестовых ресурсов. Ресурсы оформить в виде подзаголовков и подробно описать. Тестовыми ресурсами могут выступать программные пакеты анализа и тестирования кода, различные метрики оценки качества тестов и покрытия тестами программного обеспечения. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Пр/</p>	2	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.1Л2.1 Э1			Р1

1.3	<p>Описание функций и подсистем.</p> <p>Описание:</p> <p>В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом описания функций и подсистем. Данный раздел должен содержать описание программного комплекса с точки зрения системного подхода.</p> <p>Описать каждую подсистему по отдельности;</p> <p>Описать связи между подсистемами;</p> <p>Принцип работы системы в соответствии со связями (Какой объект инициализирует, к кому обращается и т.д.);</p> <p>Составить иерархию и нарисовать структурную схему подсистем.</p> <p>Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Ср/</p>	2	12	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Э1			
	<b>Раздел 2. Структурное и функциональное тестирование ПО.</b>							

2.1	<p>Структурное тестирование ПО (тестирование методом «белого ящика»). Цели и задачи тестирования программного кода. Инспекция кода и прогон. Операторное покрытие и покрытие ветвлений. Покрытие условий и путей. Базовый метод построения независимых путей для структурного тестирования. Тест-примеры, их типы. Проверка на граничных значениях и робастности. Классы эквивалентности. Тестирование потоков данных. Свойства и тестирование потоков данных программных модулей. Тестирование графов модулей программ с учетом значений переменных и констант. Тестирование циклов. Повторяемость тестирования. Функциональное тестирование ПО (тестирование методом «черного ящика»). Разбиение на классы эквивалентности. Анализ граничных значений. Функциональные диаграммы. Тестирование с помощью функциональных диаграмм. /Лек/</p>	2	11	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Э1			
-----	--	---	----	-------------------------	----------------	--	--	--

2.2	<p>Тестовая стратегия. Описание: В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом тестовой стратегии. Проанализировать систему и её подсистемы на возможные риски возникновения ошибок в коде. Проанализировать входные и выходные параметры каждого метода (подсистемы) Определить виды тестов, которые уместны в вашем проекте и обосновать их Функциональное Системное Производительности Регрессионное Модульное Определить роль и обязанности тестировщика в проекте Разработка ручных тестов Определение стратегии Подготовка чек-листов Учесть индивидуальность проекта и предложить дополнительный набор обязанностей(при наличии) Тестирование при помощи отладки, внутренняя/внешняя консоль, логирование или иные способы, свойственные конкретной среде разработки. Тестирование интерфейса и поиск ошибок, которые могут возникнуть при взаимодействии пользователя с программой. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Пр/</p>	2	12	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Э1			Р2
-----	--	---	----	---	------------	--	--	----



2.3	<p>Выбор входных параметров.</p> <p>Описание:</p> <p>В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом выбора входных параметров.</p> <p>Проанализировать входные форматы подсистем и классифицировать их. Определить граничные значения для каждого метода. Предложить набор тестов, который в совокупности должен обеспечить проверку каждого тестируемого модуля не менее одного раза. Оценить риски возникновения "нештатных" ситуаций и предложить тесты для проверки. В частных случаях, при обнаружении уязвимости, отразить в отчете такие ситуации и предоставить решение обнаруженной проблемы.</p> <p>Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Ср/</p>	2	18	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1	
	<b>Раздел 3. Организация тестирования ПО.</b>							

3.1	<p>Методика тестирования. Организация тестирования. Нисходящая и восходящая стратегии тестирования, особенности тестового окружения. Цели и задачи модульного тестирования. Понятие о модуле и его границах. Подходы к проектированию тестового окружения. Цели и задачи интеграционного тестирования. Организация интеграционного тестирования. Структурная классификация методов интеграционного тестирования. Временная классификация методов интеграционного тестирования. Планирование интеграционного тестирования. Цели и задачи системного тестирования. Виды системного тестирования. Системное тестирование, приемосдаточные и сертификационные испытания при разработке сертифицируемого программного обеспечения. Классификация ошибок. Методы отладки ПО. Методы и средства получения дополнительной информации. Цели, задачи и особенности тестирования пользовательского интерфейса. Объектно-ориентированное тестирование. Проектирование объектно-ориентированных тестовых вариантов. Тестирование содержания классов. Тестирование взаимодействия классов. Цели, задачи и особенности тестирования Web-приложений. Нагрузочное тестирование. Тестирование безопасности. Цели, задачи и особенности регрессионного тестирования. Документирование тестирования.</p>	2	12	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
	/Лек/							

3.2	<p>Описание тестового окружения. Описание: В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом описания тестового окружения. Спецификация ПК; Операционная система; Среда разработки; Программные инструменты тестирования. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Пр/</p>	2	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Э1			Р3
3.3	<p>Метрики тестирования. Описание: В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом метрик тестирования. Предоставить описание метрик тестирования. Обосновать использование (или не использование) метрик. Произвести расчеты и анализ полученных результатов по каждому тесту и в совокупности. Оценить степень готовности программного комплекса к "релизу". Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра. /Пр/</p>	2	6	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ОПК-5-В1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Э1			Р4

3.4	<p>Итоговый отчет. Описание: В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным итоговым отчетом. Отчет представляет собой цельный, структурированный документ, содержащий в себе все выполненные задания. Отчет должен быть дополнен титульным листом, выводом по результатам выполнения всей работы и каждого подпункта, а также приложением с листингом кода и тестов разработанной программы. Титульный лист - стандартный для кафедры АСУ. Вывод должен содержать тезисное описание системы, информацию о проделанной работе и полученных результатах. Итоговая оценка выставляется после проведения очного(в случае невозможности очной встречи - посредством видеоконференции) собеседования с группой разработчиков\тестирующим.</p> <p>Критерии оценивания За базовую оценку берется среднее значение по всем выполненным заданиям. По результатам собеседования определяется уровень знаний каждого студента по следующим пунктам: Степень понимания материала студента Корректность ответов на поставленные вопросы Уровень владения отчетом Итоговая оценка складывается из базовой оценки, которая может быть округлена как в большую, так и в меньшую сторону в зависимости от уровня знаний студента на собеседовании. /Ср/</p>	2	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1	
-----	---	---	----	-------------------------	----------------	--	-----	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен и Зачет с оценкой	ПК-4-31;ПК-1-31;ОПК-5-31	<p>Тестирование как элемент жизненного цикла ПО. Дефекты ПО и их жизненный цикл. Типы процессов тестирования и верификации и их место в различных моделях жизненного цикла. Модульное тестирование. Интеграционное тестирование. Системное тестирование. Нагрузочное тестирование. Формальные инспекции. Регрессионное тестирование. Комбинирование уровней тестирования. Критерии выбора тестов. Классы критериев. Структурные критерии. Функциональные критерии. Стохастические критерии. Мутационный критерий. Оценка покрытия программы и проекта. Тест-требования как основной источник информации для создания тестовых примеров. Методы тестирования: «Черный ящик», «Белый (стеклянный) ящик», тестирование моделей, анализ программного кода (инспекции) Структурное тестирование ПО (тестирование методом «белого ящика»). Цели и задачи тестирования программного кода. Инспекция кода и прогон. Операторное покрытие и покрытие ветвлений. Покрытие условий и путей. Базовый метод построения независимых путей для структурного тестирования. Тест-примеры, их типы. Проверка на граничных значениях и робастности. Классы эквивалентности. Тестирование потоков данных. Свойства и тестирование потоков данных программных модулей. Тестирование графов модулей программ с учетом значений переменных и констант. Тестирование циклов. Повторяемость тестирования. Функциональное тестирование ПО (тестирование методом «черного ящика»). Разбиение на классы эквивалентности. Анализ граничных значений. Функциональные диаграммы. Тестирование с помощью функциональных диаграмм. Методика тестирования. Организация тестирования. Нисходящая и восходящая стратегии тестирования, особенности тестового окружения. Цели и задачи модульного тестирования. Понятие о модуле и его границах. Подходы к проектированию тестового окружения. Цели и задачи интеграционного тестирования. Организация интеграционного тестирования. Структурная классификация методов интеграционного тестирования. Временная классификация методов интеграционного тестирования. Планирование интеграционного тестирования. Цели и задачи системного тестирования. Виды системного тестирования. Системное тестирование, приемосдаточные и сертификационные испытания при разработке сертифицируемого программного обеспечения. Классификация ошибок. Методы отладки ПО. Методы и средства получения дополнительной информации. Цели, задачи и особенности тестирования пользовательского интерфейса. Объектно-ориентированное тестирование. Проектирование объектно-ориентированных тестовых вариантов. Тестирование содержания классов. Тестирование взаимодействия классов. Цели, задачи и особенности тестирования Web-приложений. Нагрузочное тестирование. Тестирование безопасности. Цели, задачи и особенности регрессионного тестирования. Документирование тестирования.</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Перечень тестовых ресурсов	ПК-1-У1;ПК-4-В1	В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом перечня тестовых ресурсов. Ресурсы оформить в виде подзаголовков и подробно описать. Тестовыми ресурсами могут выступать программные пакеты анализа и тестирования кода, различные метрики оценки качества тестов и покрытия тестами программного обеспечения. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра.
P2	Тестовая стратегия	ПК-1-У1;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом тестовой стратегии. Проанализировать систему и её подсистемы на возможные риски возникновения ошибок в коде. Проанализировать входные и выходные параметры каждого метода (подсистемы) Определить виды тестов, которые уместны в вашем проекте и обосновать их Функциональное Системное Производительности Регрессионное Модульное Определить роль и обязанности тестировщика в проекте Разработка ручных тестов Определение стратегии Подготовка чек-листов Учесть индивидуальность проекта и предложить дополнительный набор обязанностей(при наличии) Тестирование при помощи отладки, внутренняя/внешняя консоль, логирование или иные способы, свойственные конкретной среде разработки. Тестирование интерфейса и поиск ошибок, которые могут возникнуть при взаимодействии пользователя с программой. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра.
P3	Описание тестового окружения.	ПК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-В1;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом описания тестового окружения. Спецификация ПК; Операционная система; Среда разработки; Программные инструменты тестирования. Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра.
P4	Метрики тестирования.	ПК-1-У1;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-1-В1	В качестве выполнения задания студентом высылается файл с оформленным разделом метрик тестирования. Предоставить описание метрик тестирования. Обосновать использование(или не использование) метрик. Произвести расчеты и анализ полученных результатов по каждому тесту и в совокупности. Оценить степень готовности программного комплекса к "релизу". Важно: задание засчитывается группе студентов, в соответствии с тем, как вы были распределены в начале семестра.
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой и экзамен во втором семестре.			

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Предполагается следующая шкала оценок: рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине			
Балльная структура оценки за семестр			
Учебные разделы	Виды контроля	Макс. баллов за уч. модуль	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №1	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №2	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №3	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №4	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №5	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №6	7	
1, 2, 3	Отчет по пр. работе №7	18	
1, 2, 3	Сдача экзамена	40	
Итого		100	
Итоговая оценки за семестр			
Сумма баллов, набранных в течение семестра (с возможностью проставления предварительной оценки за экзамен)	Общая сумма баллов (с учетом сдачи экзамена в период семестровой аттестации)	Итоговая оценка	
56 - 60	91 - 100	отлично	
51 - 55	75 - 90	хорошо	
40 - 50	50 - 74	удовлетворительно	
< 40	< 50	неудовлетворительно	

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кудеяров Ю. А.	Испытания (тестирование) программного обеспечения средств измерений: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2009

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Плаксин М. А.	Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Электронный курс "Тестирование программных комплексов" на платформе LMS Canvas	URL: <a href="http://lms.misis.ru">http://lms.misis.ru</a>
----	--	--

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Office
П.3	Microsoft SQL server 2016
П.4	Python

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	ЭБС "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир ( <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> )
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций ( <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> )

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-737	Учебная аудитория/Преподавательская:	стационарные компьютеры 2 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы. Работая над конспектом лекций, необходимо использовать основную и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор.

#### Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовка к каждому практическому или лабораторному занятию должна начинаться с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Самостоятельная работа по теоретическому курсу включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах.