

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 01.04.2022 10:00:28  
Уникальный программный ключ:  
b261c06f25acbb0d1e6de5fc04abdfed0091d138



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**Институт комплексной безопасности и специального приборостроения**

**Региональный партнер**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО «ДГТУ»

\_\_\_\_\_ Н.Л. Баламирзоев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

### Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.01.02 Математические основы верификации программного обеспечения**

Читающее  
подразделение

Направление **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность **Системы искусственного интеллекта**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 з.е.**

#### Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	6	216	9	34	17	120	0,4	35,6	Экзамен

2022 год

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Математические основы верификации программного обеспечения» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия с учетом специфики направленности подготовки – «Системы искусственного интеллекта». Целями освоения дисциплины «Математические основы верификации программного обеспечения» являются: - ознакомление студентов с основными методами проверки корректности программ - верификация и аттестация - рассматриваются на различных этапах жизненного цикла программной системы (ПС). Изучаются как формальные методы доказательства корректности, так и тестирование как основное средство обеспечения корректности. Особое внимание уделяется оценке качества объектно-ориентированных ПС. Рассматриваются основные понятия надежности и работоспособности ПС, изучаются математические модели, используемые для анализа и прогнозирования надежности ПС, количественные оценки и способы повышения надежности ПС.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Направление:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность:	Системы искусственного интеллекта
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Вариативная часть
Общая трудоемкость:	6 з.е. (216 акад. час.).

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2.1 - Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

ПК-2.2 - Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.**

Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

**ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.**

Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

Уметь: Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.

## **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- приложения методов распознавания образов; классификацию на основе байесовской теории решений; методы генерации и селекции признаков.
- комитетные методы решения задач распознавания; методы распознавания образов на основе нечеткой логики.
- методы распознавания образов на основе нейронных сетей; методы распознавания образов на основе кластерного анализа.
- методы контекстно-зависимой классификации.

Уметь:

- выполнять грамотную постановку задач, возникающих при обработке изображений с использованием компьютерных систем;
- выполнять формализованное описание поставленных задач; разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи на основе наиболее подходящего метода распознавания образов;
- реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования; проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ.

Владеть:

- математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым при решении задач распознавания.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

№	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
Введение в интеллектуальные системы и технологии (ИСИТ)				
1	Лекция №1. Введение. Назначение курса. Эволюция понятия программного обеспечения качества	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2
2	Практическое занятие №1 Формирование технического задания на модуль ПС	3	4	
3	Лабораторная работа №1 Принятие решения по максимуму правдоподобия.	3	4	
4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср)	3	30	
5	Лекция №2. Идентификация и классификация характеристик качества. Метрики и модели качества	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2
6	Практическое занятие №2 Применение метрик, ориентированных на оценку качества объектно-ориентированных программных систем	3	4	
7	Лабораторная работа №2 Однослойный перцептрон	3	4	
8	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	30	
9	Лекция №3. Оценка корректности программ. Верификация и аттестация ПС	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2
10	Практическое занятие №3 Автоматическое тестирование ПС	3	4	
11	Лабораторная работа №3 Оптимальная селекция на основе нейронной сети	3	4	
12	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	26	
	Формализация и модели представления знаний	3		ПК-2.1; ПК-2.2
13	Лекция №4. Метрическая оценка качества объектно-ориентированных ПС (ООПС)	3	2	ПК-2.1; ПК-2.2

14	Практическое занятие №4 Тестирование объектно-ориентированных ПС	3	4	
15	Лабораторная работа №4 Преобразование Хаара.	3	4	
16	Подготовка к аудиторным занятиям и выполнение домашнего задания (Ср).	3	24	
18	Практическое занятие №5 Тестирование Web-приложений	3	1	
19	Лабораторная работа №5	3	2	
20	<b>Тестирование объектно-ориентированных ПС. Автоматизация функционального тестирования</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	
37	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			
38	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен)</b>	<b>3</b>	<b>35,6</b>	ПК-2.1; ПК-2.2
39	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	<b>3</b>	<b>0,4</b>	ПК-2.1; ПК-2.2

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Математические основы верификации программного обеспечения», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### 5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Определение качества программного обеспечения (ПО). Изменение понятия качества ПО во времени.
2. Многомерность качества. Общественная заинтересованность в качестве и ущерб от плохого качества.
3. Метрики качества ПО, метрики менеджмента, метрики требований.
4. Составляющие качества программной системы: качество инфраструктуры, качество аппаратного и поддерживающего ПО.
5. Понятие корректности программ.
6. Методы проверки корректности.
7. Верификация и аттестация (валидация) ПО. Верификация и аттестация (валидация) ПО.
8. Терминология, задачи и ограничения верификации и аттестации.
9. Планирование верификации и аттестации.
10. Использование верификации и аттестации на различных этапах жизненного цикла.
11. Формальные методы верификации и аттестации.
12. Понятия дефектов, ошибок и рисков при разработке ПС.
13. Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в сложных ПС.
14. Типы ошибок сложных ПС, проблемы их обнаружения и устранения.

15. Особенности модульного тестирования объектно-ориентированных (ОО) программ.
16. Тестирование ОО интеграции. ОО тестирование правильности.
17. Основы тестирования классов.
18. Оцениваемые факторы тестирования классов.
19. Способы построения тестовых случаев.

### 5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещений	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.  
 Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

## 6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.3.1. Основная литература

1. Мерков А.Б. Распознавание образов. Построение и обучение вероятностных моделей, М.: Изд-во Ленанд, 2014, 240 с.
2. Oudeweetering van de A., Improve Your Chess Pattern Recognition: Key Moves and Motifs in the Middlegame, New In Chess, Csi, 2014, 272 p.
3. Dougherty G. Pattern Recognition and Classification: An Introduction, Germany: Springer, 2012, 196 p.
4. Baggio D.L., Emami Sh., Escrivá D.M и др. Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects, Birmingham, UK: Packt Publishing, 2012, 284 p.
5. Flach P. Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, England: Cambridge University Press, 2012, 409 p.

### 6.3.2. Дополнительная литература

1. Yaser S. Abu-Mostafa. Learning From Data, USA: AMLBook, 2012.
2. Prafulla A. Handwritten Marathi character (Vowel) Recognition: Image processing, Pattern Matching, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012.
3. Bharadi V., Ambardekar A., Kekre H.. Static Signature Recognition using Morphology: Morphological Image Processing Applied for Static
4. Signature Recognition, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012.
5. Pikrakis A. Introduction to Pattern Recognition: A Matlab Approach, USA: Academic Press, 2010.

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

Электронный адрес

<http://www.intuit.ru/studies/courses/2188/174/lecture/4734>

<http://citforum.ru/security/articles/techproc/techproc1.shtml>

<http://www.protesting.ru>

<http://www.dpgrup.ru/testing.htm>

## 6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/> Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
5. <http://qai.narod.ru> – Генетические и нейроэволюционные алгоритмы.
6. <http://raai.org> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.
7. <http://ransmv.narod.ru> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.

8. <http://www.aiportal.ru/> - Статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
9. <http://www.citforum.ru> – ИТБиблиотека on-line.
10. <http://www.ifel.ru/library/29-fuzzyeconomics.html> - Консалтинговая сеть International Fuzzy Economic Lab (IFEL). Применение нечёткой логики в экономике.
11. [http://www.makhfi.com/KCM\\_intro.htm](http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm) – Введение в моделирование знаний
12. <http://www.niisi.ru/iont/ni> - Российская ассоциация нейроинформатики.
13. <http://www.osp.ru/titles> - Издательство «Открытые системы». Комплексная информационная поддержка профессионалов, отвечающих за построение масштабных компьютерных систем.

## 6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы



## 6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Математические основы верификации программного обеспечения

### *Назначение оценочных материалов*

Фонд оценочных материалов (ФОМ) создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) при проведении входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП.

Фонд оценочных материалов – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОМ являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОМ);
- качество оценочных средств и ФОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Целью ФОМ является проверка сформированности у студентов компетенций:

### *Карта компетенций*

Контролируемые компетенции	Планируемый результат обучения
ПК-2.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	Знать: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. Уметь: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях.
ПК-2.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для	Знать: особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного

решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.	интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. Уметь: Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
---	--

**Матрица компетентностных задач по дисциплине**

<b>Контролируемые блоки (темы) дисциплины</b>	<b>Контролируемые компетенции (или их части)</b>	<b>Оценочные средства</b>
Тема 1. Идентификация и классификация характеристик качества. Метрики и модели качества	ПК-2.1; ПК-2.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 2. Оценка корректности программ. Верификация и аттестация ПС	ПК-2.1; ПК-2.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 3. Метрическая оценка качества объектно-ориентированных ПС (ООПС)	ПК-2.1; ПК-2.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 4. Дефекты, ошибки и риски ПО. Тестирование объектно-ориентированных ПС	ПК-2.1; ПК-2.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы
Тема 5 Автоматизация функционального тестирования	ПК-2.1; ПК-2.2	Практические задания Лабораторные работы Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов Вопросы и задания для домашней работы

## ***Оценочные средства***

### **Текущий контроль**

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

### **Описание видов практических занятий, предусмотренных РПД**

#### **Выполнение практических заданий**

Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике под руководством преподавателя. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний

Лабораторные работы выполняются под руководством преподавателя.

### **Описание видов самостоятельной работы, предусмотренных РПД**

#### **Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям состоит из изучения материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. Проверка уровня подготовки студентов к занятиям может проводиться устным опросом, тестом, контрольной работой или иными видами текущего контроля.

#### **Выполнение домашнего задания**

Домашнее задание, как правило состоит из нескольких вопросов и заданий. Домашняя контрольная работа выполняется студентом самостоятельно не во время аудиторных занятий и имеет своей целью проверить текущий уровень формирования компетенций

### **Задания для текущего контроля**

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

#### **5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу**

1. Дать определение понятию верификации данных.
2. Дать определение понятию валидации данных.

#### **5.2. Типовой тест промежуточной аттестации**

Верификация это

Ответ:

(1) процесс проверки соответствия поведения системы требованиям

(2) процесс устранения ошибок в программном обеспечении

(3) процесс взаимодействия с пользователем, направленный на улучшение его понимания принципов работы программной системы

(4) процесс уточнения требований по результатам обсуждения с пользователем

---

Номер 2

В ходе верификации

Ответ:

(1) выявляются несоответствия поведения системы требованиям

(2) устраняются ошибки и дефекты программной системы

(3) регистрируются выявленные дефекты и проблемы

(4) составляются отчеты об устраненных проблемах

Номер 3

Процесс верификации включает в себя

Ответ:

(1) управление выявлением ошибок

(2) формальные инспекции

(3) тестирование программного кода

(4) анализ недеklarированных возможностей системы

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписанию занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.