

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программная инженерия (практикум)
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия
(код и наименование направления)

Направленность: Разработка программно-информационных систем
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения средств актуальных языков программирования и методик управления жизненным циклом программного продукта для разработки прикладного программного обеспечения и интеллектуальных информационных систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Программное обеспечение (ПО), жизненный цикл ПО, методология разработки ПО, язык программирования Python, язык программирования JavaScript

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения задачи разработки программного обеспечения	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Экзамен
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет формулировать задачу по разработке и требования к программному обеспечению на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками выбора инструментов, методов разработки, установления ограничений к программному обеспечению на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает и выбирает нормативно-техническую информацию для разработки проектной документации в процессе разработки программного обеспечения	Знает и выбирает нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет оформлять проекты нормативных документов в процессе разработки программного обеспечения	Умеет оформлять проекты нормативных и распорядительных документов организации в сфере профессиональной деятельности	Отчёт по практическому занятию
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в процессе разработки программного обеспечения в соответствии действующими нормами	Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами	Защита лабораторной работы
ПКО-3	ИД-1ПКО-3	Знает классические и гибкие методологии управления разработкой программного обеспечения	Знает методологии управления проектами разработки программного обеспечения	Экзамен
ПКО-3	ИД-2ПКО-3	Умеет применять классические и гибкие методологии управления разработкой программного обеспечения	Умеет применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения	Отчёт по практическому занятию
ПКО-3	ИД-3ПКО-3	Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения по классическим и гибким методологиям	Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Введение в разработку программных продуктов. Анализ требований	2	0	2	4
Понятия программного обеспечения, программного продукта, жизненного цикла ПО, качества ПО, модели процесса разработки ПО, требований к ПО. Выявление требований к ПО. Анализ требований. Документирование требований. Управление требованиями.				
Процесс разработки ПО. Модели процесса разработки	2	0	2	4
Водопадная модель процесса разработки ПО. Прототипирование. MVP. Инкрементная модель. Спиральная модель. Гибкие (agile) модели. Scrum.				
Проектирование ПО	2	2	0	8
Архитектура системы. Декомпозиция. Модульность. Язык моделирования UML.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Организация кодовой базы при разработке ПО	2	2	2	8
Системы управления версиями (VCS). Развертывание VCS git. Организация ветвей разработки. Системы управления дефектами (bug tracking).				
Современные концепции программирования на примере Python	2	2	4	8
Принципы декларативного и функционального программирования. Интерпретаторы и генераторы. Lambda-выражения (анонимные функции). Функции Map, Reduce и Filter. Функции высшего порядка. Частичное исполнение функции. Понятие асинхронного выполнения кода. Понятие параллельного исполнения программы. Модули стандартной библиотеки threading и multiprocessing. Понятие Global Interpreter Lock (GIL). Программы, управляемые событиями.				
Веб-разработка на Python и JavaScript	2	4	0	8
Базовые концепции разработки веб-приложений. Понятия фронтенда и бэкенда. API. REST. Веб-фреймворки на Python: Django, Flask, FastAPI. Интеграция веб-приложения с другими модулями и библиотеками Python. Интеграция Python-бэкенда с JavaScript- и TypeScript-фреймворками фронтенда.				
Анализ данных и машинное обучение на Python	4	4	4	8
Современные задачи интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Библиотеки научных вычислений, анализа данных и визуализации: NumPy, SciPy, matplotlib, pandas, scikit-learn, seaborn. Фреймворки машинного обучения PyTorch, Keras, TensorFlow. Библиотеки компьютерного зрения. Границы применимости, достоинства и недостатки.				
Тестирование и развертывание кода	2	4	2	6
Виртуальная среда разработки. Структура проекта. Модульное тестирование. Интеграционное тестирование. Selenium. Контейнеризация. Микросервисы. Сборка и выпуск программного продукта. Непрерывная интеграция.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	18	16	54
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выявление требований к программному обеспечению

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Описание предметной области иерархией классов
3	Внедрение инструментов анализа данных в программный продукт
4	Развертывание ПО в Docker-контейнере

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Проектирование информационной системы
2	Организация кодовой базы с использованием системы контроля версий
3	Применение элементов функциональной парадигмы при разработке ПО
4	Разработка RESTful API

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Введение в программную инженерию : учебник / Антипов В. А., Бубнов А. А., Пылькин А. Н., Столчнев В. К. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. 330 с. 21,0 усл. печ. л.	2
2	Программная инженерия : учебник для вузов / Антипов В. А., Бубнов А. А., Пылькин А. Н., Столчнев В. К., Трусов Б. Г. Москва : Академия, 2014. 282 с. 18,0 усл. печ. л.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Вольфсон Б. Гибкое управление проектами и продуктами. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. 141 с. 11,610 усл. печ. л.	1
2	Зараменских Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов. Москва : Юрайт, 2020. 431 с. 33,40 усл. печ. л.	1
3	Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2018. 286 с. 23,220 усл. печ. л.	1
4	Черткова Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 145 с. 9,19 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кочер П. С. Микросервисы и контейнеры Docker : руководство [Электронный ресурс]	https://e.lanbook.com/book/123710	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Липаев В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов : учебное пособие [Электронный ресурс]	https://www.iprbookshop.ru/27297.html	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Ружников В. А. Экономика программной инженерии : учебное пособие [Электронный ресурс]	https://e.lanbook.com/book/182385	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Сейерс Э. Х. Docker на практике [Электронный ресурс]	https://e.lanbook.com/book/131719	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Дроботун Н.В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие [Электронный ресурс]	https://www.iprbookshop.ru/102400.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Романов Е. Л. Программная инженерия : учебное пособие [Электронный ресурс]	https://e.lanbook.com/book/118221	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Protege
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free
Среды разработки, тестирования и отладки	PostgreSQL (PostgreSQL License)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с предустановленным интерпретатором Python версии 3.8 или выше и средой разработки	10
Лекция	Мультимедийный проектор	1
Практическое занятие	ПК с предустановленным интерпретатором Python версии 3.8 или выше и средой разработки	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Программная инженерия (практикум)»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.04.04 Программная инженерия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Разработка программно-информационных систем
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Информационные технологии и автоматизированные системы
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 1 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 8 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения задачи разработки программного обеспечения		ТО				ТВ
З.2 Знает и выбирает нормативно-техническую информацию для разработки проектной документации в процессе разработки программного обеспечения		ТО				ТВ
З.3 Знает классические и гибкие методологии управления разработкой программного обеспечения		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет формулировать задачу по разработке и требования к программному обеспечению на основе знания проблем отрасли и опыта их решения			ОЛР1			КЗ
У.2 Умеет оформлять проекты нормативных документов в процессе разработки программного обеспечения			ОЛР8			КЗ
У.3 Умеет применять классические и гибкие методологии управления разработкой программного обеспечения			ОЛР5 ОЛР6			КЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками выбора инструментов, методов разработки, установления ограничений к			ОЛР3 ОЛР4			КЗ

программному обеспечению на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения						
В.2 Владеет навыками разработки и оформления проектной документации в процессе разработки программного обеспечения в соответствии действующими нормами			ОЛР7			КЗ
В.3 Владеет навыками управления разработкой программного обеспечения по классическим и гибким методологиям			ОЛР2			КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или

выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и выполнения кейс-задач.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятия программного обеспечения, программного продукта, жизненного цикла ПО.
2. Понятие требований к ПО. Выявление, анализ и документирование требований к ПО.
3. Модели процесса разработки ПО. Водопадная модель.
4. Модели процесса разработки ПО. Инкрементная модель.
5. Модели процесса разработки ПО. Спиральная модель.
6. Модели процесса разработки ПО. Гибкие (agile) модели. Scrum.
7. Прототипирование. MVP.
8. Язык моделирования UML.
9. Системы управления версиями (VCS).
10. Системы управления дефектами (bug tracking).
11. Принципы декларативного и функционального программирования.
12. Асинхронное и параллельное программирование.

13. Программы, управляемые событиями.
14. Базовые концепции разработки веб-приложений. Понятия фронтенда и бэкенда.
15. Понятия API. Принципы REST.
16. Современные задачи интеллектуального анализа данных и машинного обучения.
17. Виртуальная среда разработки.
18. Автоматизированное тестирование. Selenium.
19. Контейнеризация. Микросервисы.
20. Сборка и выпуск программного продукта. Непрерывная интеграция.

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и владений:

Задание 1.

Спроектировать приложение для анализа данных.

Приложение должно поддерживать возможность загрузки исходных данных из одного или нескольких форматов: TXT, CSV, TSV, JSON, XML, HTML, XLS/X.

Приложение должно обрабатывать исходные данные по 3 шагам:

1. очистка и предварительная обработка;
2. анализ данных в рамках решения задачи;
3. демонстрация результата в виде дашборда (витрины данных).

Пользовательский интерфейс должен быть реализован с использованием веб-технологий. Приложение должно быть развернуто с использованием инструментов контейнеризации.

Задание 2.

Спроектировать приложение для видеомониторинга помещения при помощи компьютерного зрения.

Приложение должно поддерживать возможность работы с видеопотоком с веб-камер и IP-камер.

В приложения должна быть реализована функция детектирование объектов на изображении и отнесение их к одному из классов из перечня COCO (Common Objects in Context) при помощи готовой искусственной нейронной сети с открытой архитектурой.

Пользовательский интерфейс должен быть реализован с использованием веб-технологий. Приложение должно быть развернуто с использованием инструментов контейнеризации.

Полный перечень теоретических вопросов и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во

время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.