

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 21.05.01 "Прикладная геодезия"

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: "Инженерная геодезия"

Квалификация: Инженер-геодезист

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

- Цель - овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.
- Задача - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Работа с информацией	<i>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>
		<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>
Цифровые	<i>ПК-8. Способен ис-</i>	<i>ПК-8.1 Имеет представление о совре-</i>

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
технологии в профессиональной сфере	<i>пользовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.</i>	<i>менных системах искусственного интеллекта и их применении при обработке геоинформационных данных.</i>
		<i>ПК-8.2 Способен применять модели и системы искусственного интеллекта при работе с геоинформационными данными.</i>

Знания, умения и навыки:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- владение культурой исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

В результате освоения обучающийся должен:

а) знать:

место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

современные проблемы математики, физики и экономики;

теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;

постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;

взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

б) уметь:

эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

работать на современной электронно-вычислительной технике;

абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;

планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

в) владеть:

методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;

навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на дисциплину школьного курса: «Информатика», используется при изучении дисциплин «Геоинформатика», выполнении расчетных и курсовых работ, а также в выпускной квалификационной работе.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 5				
1	«Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	17	8	18	43
2	«Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	17	8	18	43
	Всего в семестре 5	34	16	36	86
	Итого	34	16	36	86

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 31 " 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 21.05.01 "Прикладная геодезия"

Направленность (профиль) "Инженерная геодезия"

Квалификация (степень): Инженер-геодезист

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

Семестр(ы): 5

Институт (обеспечивающий): Институт цифровых систем

Кафедра: Информационные системы и технологии

Институт (выпускающий): Инженеров строительства и транспорта

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специалиста, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 21.05.01 ТИГ-С – 2022/2023).

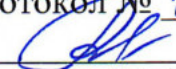
Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры Информационные системы и технологии

канд. техн. наук, доцент  /Бойков С. Ю./
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

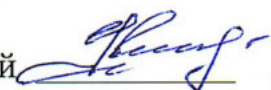
Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры Информационные системы и технологии
(кафедра-разработчик)

" 29 " августа 2022 г., протокол № 1.

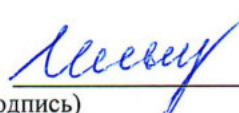
Заведующий кафедрой  Бойков С. Ю.
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой  Кашенков Ю.С.
(подпись) (расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

И. о. директора института

 Ильина К. С.
(подпись) (расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Регистрационный код программы 10340

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

 Бойков С. Ю.
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

- Цель - овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.
- Задача - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Работа с информацией	<i>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>
		<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>
Цифровые технологии в профессиональной сфере	<i>ПК-8. Способен использовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.</i>	<i>ПК-8.1 Имеет представление о современных системах искусственного интеллекта и их применении при обработке геоинформационных данных.</i>
		<i>ПК-8.2 Способен применять модели и системы искусственного интеллекта при работе с геоинформационными данными.</i>

Знания, умения и навыки:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- владение культурой исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;

В результате освоения обучающийся должен:

а) знать:

место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

современные проблемы математики, физики и экономики;

теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;

постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;

взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

б) уметь:

эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

работать на современной электронно-вычислительной технике;

абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;

планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

в) владеть:

методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;

навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на дисциплину школьного курса: «Информатика», используется при изучении дисциплин «Геоинформатика», выполнении расчетных и курсовых работ, а также в выпускной квалификационной работе.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.			
											Аудиторная работа							
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
3	5	4	144		+				88	2	0	86	34	36	16	56	0	56

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 5				
1	«Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»	17	8	18	43
2	«Программные комплексы решения интеллектуальных задач»	17	8	18	43
	Всего в семестре 5	34	16	36	86
	Итого	34	16	36	86

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы	
		1	2
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	+	+
ПК-8	Способен использовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 5		
1	«Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»		
1.1	Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Извлечение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы)	17	
2	«Программные комплексы решения интеллектуальных задач»		
2.1	Системы продукций. Управление выводом в про-	17	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	дукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности		
	Всего в семестре 5	34	
	Итого	34	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 5	
1	Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности	2
1	Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение	2
1	Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы	2
1	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.	2
2	Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний	2
2	Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы <u>представления</u> онтологий	2
2	Программные реализации моделей нечеткой логики	2
2	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено, Цукамото, Ларсена	2
	Всего в семестре 5	16
-	Итого	16

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 5	
1,2	Программно-алгоритмическое освоение материала	36
	Всего в семестре 5	36
-	Итого	36

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельности работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	34	17
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	16	8
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	36	18
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		13
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	56

** объем устанавливается кафедрой.

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение	Учебно-методическое обеспечение дисциплины																												
		Средства лекционного преподавания						Учебная (печатная) литература для студентов				Электронные ресурсы																		
		Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Колопозитивы (фолги)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачки	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии					
1	+							+	+						+		+								+					
2	+							+	+						+		+								+					

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций	
	ОПК-3	ПК-8
1. Текущий контроль по дисциплине		
Собеседование		
Контрольная работа		
Выполнение домашних заданий		
Тестирование по разделам (темам)		
Индивидуальные (групповые) творче-		
Защита лабораторных работ	+	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+
Выполнение расчетно-графических работ		
Реферат, эссе, доклад		
Другие формы текущего контроля (указать)		
2. Итоговый контроль по дисциплине		
Зачет	+	+
Экзамен		
Курсовая работа (защита)		
Курсовой проект (защита)		
Тестирование итоговое		
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать)		

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лаборатория инженерной геодезии С-111, учебно-лабораторный корпус "С", адрес: г. Ярославль, Кривова, 40.	Специализированная мебель Теодолит 4Т30П, ГОСТ 10529-96 Нивелир Н-3, ГОСТ 10528-69 Рейка РН-3-3000-СП У1, ГОСТ 10528-90 Штатив ШР-120, ГОСТ 11897-78 Мультимедийный проектор с экраном. Офисный пакет LibreOffice Компьютер стационарный
2	Компьютерный класс А-208, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	16- компьютеров процессор - Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU 3.40GHz 3.40 GHz, ОЗУ - 16,00 ГБ; Мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, экран
3	Компьютерный класс А-211, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	13 компьютеров процессор - Intel(R) Core(TM) i5-4440 CPU 3.10GHz 3.10 GHz, ОЗУ - 8,00 ГБ (7,88 ГБ доступно); Мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, экран

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. Libre Office
2. Mathcad
3. Scilab
4. Anaconda 3

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

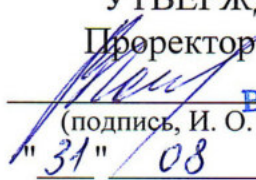
Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Самостоятельная	Обучающемуся рекомендуется:

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
работа	1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ


В.А. Голкина
(подпись, И. О. Фамилия)
" 31 " 08 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дисциплины

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 21.05.01 "Прикладная геодезия"

Направленность (профиль) "Инженерная геодезия"

Квалификация (степень): Инженер-геодезист

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

Семестр(ы): 5

Институт (обеспечивающий): Институт цифровых систем

Кафедра: Информационные системы и технологии

Институт (выпускающий): Инженеров строительства и транспорта

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки специалиста, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 21.05.01 ТИГ-С – 2022/2023).

Учебно-методическое обеспечение разработал преподаватель кафедры Информационные системы и технологии

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, должность,



подпись,

/Бойков С. Ю./

расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой


(подпись)

Бойков С. Ю.
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ


(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

" 29 " 08 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы 20340

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ


(подпись)
(расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Язев, В. А. ПВК в MathCad [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Язев, И. С. Лукьяненко ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (2,45 Мб). - Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2020. - 108 с. : ил. - (3942) – Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3942.
2. Степичева, О.Л. Практикум по численным методам в MathCad: практикум/ О.Л. Степичева, В.А. Язев ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2010.- 55с.- (2907) (373 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 2907.
3. Волков Е.А. Численные методы: учеб. пособие / Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 248 с.: ил. (50 экз.)

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.):

1. НЭБ eLibrary <http://www.elibrary.ru/>
2. ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>
3. ЦОР IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Системы искусственного интеллекта: учеб, пособие для вузов/Сидоркина И.Г.- М.: Кнорус, 2014. - 245 с.

2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб, пособие для вузов/Рыбина Г.В. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2010. - 430 с.

3. Вьюгин В.В. Элементы математической теории машинного обучения: учеб, пособие для вузов / Вьюгин В.В.; Моск, физико-техн, ин-т (гос. ун-т), РАН. Ин-т проблем передачи информации им. А.А. Харкевича. - М.: МФТИ - ИППИ РАН, 2010.-231 с.

4. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учеб, пособие для вузов / Чулюков В.А., Астахова И.Ф., Потапов А.С. [и др.]. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний: Физматлит, 2008. - 292 с.

5. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб, пособие для вузов/Ясницкий Л.Н. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174 с.

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

- 6.Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта: [монография]/Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2011. - 295 с. :
- 7.Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования/Лю Б.; пер. с англ. Тюменцев Ю.В., Каганов Ю.Т.; ред. пер. Тюменцев Ю.В. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 416 с.
- 8.Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / Ручкин В.Н., Фулин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.
- 9.Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. Теория эволюционных вычислений: [монография] / Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. - М.: Физматлит, 2012. - 260 с.
- 10.Варламов О.О. Логический искусственный интеллект создан на основе миварного подхода/Варламов О.О. - Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.-692 с.
11. Численные методы в Mathcad: учебное пособие для вузов / В.А.Язев, И.С.Лукьяненко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра Информационные системы и технологии

«УТВЕРЖДАЮ»:


Заведующий кафедрой
/Бойков С. Ю./
29 августа 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 21.05.01 "Прикладная геодезия"
(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: "Инженерная геодезия"

Форма обучения очная

Авторы/разработчики ФОСД:

ФИО, ученая степень, ученое звание Бойков С. Ю.
кандидат техн. наук, доцент

 / Бойков С.Ю. 2022.08.29
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры Информационные системы и технологии,
протокол № 1 от "29" августа 2022г.

Рег. код рабочей программы 10340

Рег. код ФОСД 9394

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ  Т.В.Иванова
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.				Самостоятельная работа, час.						
											Аудиторная работа							
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
3	5	4	144		+				88	2	0	86	34	36	16	56	0	56

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	«Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»
2	«Программные комплексы решения интеллектуальных задач»

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций ⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы		
			1	2	
ОПК-3	<i>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>	+	+	
		<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>	+	+	
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>	+	+	
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>	+	+	
ПК-8	<i>Способен использовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.</i>	<i>ПК-8.1 Имеет представление о современных системах искусственного интеллекта и их применении при обработке геоинформационных данных.</i>	+	+	
		<i>ПК-8.2 Способен применять модели и системы искусственного интеллекта при работе с геоинформационными данными.</i>	+	+	

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция ОПК-3													
1											+		
2					+	+					+		
Компетенция ПК-8													
1											+		
2					+	+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы

для защиты лабораторных и практических работ

Раздел (тема) 2 «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»

Компетенция ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор компетенции ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.

ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.

ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий.

ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.

Компетенция ПК-8. Способен использовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.

Индикатор компетенции ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.

ПК-8.1 Имеет представление о современных системах искусственного интеллекта и их применении при обработке геоинформационных данных.

ПК-8.2 Способен применять модели и системы искусственного интеллекта при работе с геоинформационными данными.

Вопросы:

1. Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.
2. Обобщенная схема интеллектуальной системы.
3. Структура систем искусственного интеллекта.
4. Решатель задач. Система обучения. База данных. База знаний.
5. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.
6. Система когнитивной графики.
7. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.
8. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.
9. Эвристическое программирование. Методы поиска.
10. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификация.

11. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.
12. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.
13. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.
14. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.
15. Принцип резолюции в исчислении предикатов. Унификация. Наиболее общий унификатор.
16. Продукционные системы. Общие положения.
17. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
18. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачет**" выставляется, если студент глубоко усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет грамотно интерпретировать теоретический материал, дает пояснения и примеры, безошибочно владеет терминологией, использует в ответе материал дополнительных литературных источников; речь грамотная, лаконичная, понятная

Оценка "**Незачет**" выставляется, если студент не знает значительной части теоретического материала, при ответе на вопросы студент допускает существенные ошибки, неточности, недостаточно правильные формулировки, не умеет связывать теорию с практикой, нарушена логическая последовательность в изложении.

Вопросы для зачета

Примерные комплекты билетов:

Билет № 1

1. Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.
2. Обобщенная схема интеллектуальной системы.
3. Структура систем искусственного интеллекта.

Билет № 2

1. Решатель задач. Система обучения. База данных. База знаний.
2. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.
3. Система когнитивной графики.

Билет № 3

1. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.
2. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.
3. Эвристическое программирование. Методы поиска.

Билет № 4

1. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификация.
2. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.
3. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.

Билет № 5

1. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.
2. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.
3. Принцип резолюции в исчислении предикатов. Унификация. Наиболее общий унификатор.

Билет № 6

1. Продукционные системы. Общие положения.
2. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
3. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-3	<i>Способен понимать принципы работы современных инфор-</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>	все

	<i>мационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>	все
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>	все
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>	все
ПК-8	<i>Способен использовать системы искусственного интеллекта при решении прикладных задач и задач из области профессиональной деятельности.</i>	<i>ПК-8.1 Имеет представление о современных системах искусственного интеллекта и их применении при обработке геоинформационных данных.</i>	все
		<i>ПК-8.2 Способен применять модели и системы искусственного интеллекта при работе с геоинформационными данными.</i>	все

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачет**" выставляется, если студент глубоко усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет грамотно интерпретировать теоретический материал, дает пояснения и примеры, безошибочно владеет терминологией, использует в ответе материал дополнительных литературных источников; речь грамотная, лаконичная, понятная

Оценка "**Незачет**" выставляется, если студент не знает значительной части теоретического материала, при ответе на вопросы студент допускает существенные ошибки, неточности, недостаточно правильные формулировки, не умеет связывать теорию с практикой, нарушена логическая последовательность в изложении.

Типовые задания для зачета

Типовые задания (задачи)⁵:

1. Решить заданное нелинейное уравнение с заданной точностью одним из известных методов.
2. Составить функцию для решения нелинейного уравнения методом бисекции. Использовать ее для решения заданного уравнения
3. Вычислить заданный определенный интеграл с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ одним из известных методов.
4. Составить функции для вычисления интеграла с заданной точностью. Использовать ее для вычисления заданного интеграла.
5. Решить заданную систему линейных уравнений методом обратной матрицы с заданной точностью.
6. . Решить заданную систему линейных уравнений методом итераций с заданной точностью.
7. Решить систему нелинейных уравнений методом given-find с заданной точностью.
8. Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с заданной точностью.
9. Аппроксимировать данные методом наименьших квадратов для линейной зависимости.
10. Аппроксимировать данные методом наименьших квадратов нелинейной зависимостью заданного вида.
11. Интерполировать данные многочленом Лагранжа.
12. Интерполировать данные сплайном заданного порядка.
13. Найти приближенное решение заданного дифференциального уравнения методом Эйлера.
14. Найти приближенное решение заданного дифференциального уравнения модифицированным методом Эйлера.
15. Найти приближенное решение заданного дифференциального уравнения модифицированным методом Рунге-Кутты.
16. Найти приближенное решение заданного дифференциального уравнения 2-го порядка.
17. Составить функцию для определения минимума функции методом золотого сечения. Использовать ее для нахождения минимума заданной функции.
18. Найти минимум заданной функции с помощью встроенной функции.

⁵ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-3	<i>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>	1-18
		<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>	1-18
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>	1-18
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>	1-18

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка **"Отлично"** выставляется, если студент владеет терминологией дисциплины, умеет составить алгоритм решения задачи и реализовать его в программном средстве, грамотно интерпретировать полученные результаты.

Оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент в целом владеет терминологией дисциплины, умеет составить алгоритм решения задачи и реализовать его в программном средстве с небольшими неточностями, грамотно, с небольшими неточностями, не искажающими общего смысла, интерпретировать полученные результаты.

Оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент не вполне владеет

терминологией дисциплины, знает в целом, но неполно и неточно, основные определения и методы, может составить алгоритм решения задачи и реализовать его в программном средстве, пользуясь указаниями преподавателя.

Оценка **"Неудовлетворительно"** выставляется, если студент не владеет терминологией дисциплины, допускает грубые ошибки в основных определениях, не может составить алгоритм и реализовать его в программном средстве.

Типовые задания для лабораторных работ

1. Решить нелинейное уравнение $tg(0,58x + 0,1) = x^2$ с точностью $\varepsilon = 10^{-5}$ методом given-find, методом бисекции, хорд, Ньютона и релаксации. Начальное приближение определить графическим способом. Для методов бисекции и хорд составить функции. Определить количество необходимых итераций. Выбрать наиболее эффективный метод.

2. Вычислить определенный интеграл методами прямоугольников, трапеций и Симпсона с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$. Построить график подинтегральной функции. Определить n, необходимое для достижения заданной точности. Составить функции для каждого из методов и функцию для вычисления интеграла с заданной точностью.

$$\int_{1,2}^2 \frac{\ln(x+2)}{x} dx$$

3. Решить систему методом обратной матрицы и методом итераций и методом Зейделя с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$. Для метода Зейделя составить функцию. Определить количество необходимых итераций. Систему предварительно преобразовать к виду, пригодному для решения методом итераций.

$$1,7x_1 + 2,8x_2 + 0,9x_3 = 0,7$$

$$6,1x_1 + 3,4x_2 + 1,8x_3 = 1,1$$

$$4,2x_1 - 1,7x_2 + 7,3x_3 = 2,8$$

4. Решить систему уравнений методом given-find и методом Ньютона с точностью $\varepsilon = 10^{-5}$. Определить количество необходимых итераций. Начальное приближение корней определить графическим способом.

$$\sin(x+y) - 1,6x = 0$$

$$x^2 + y^2 = 1 \quad x > 0, \quad y > 0$$

5. Аппроксимировать данные методом наименьших квадратов наименьших квадратов для линейной зависимости $y = a_0 + a_1x$ и зависимостью вида

$$y = a_0 a_1^x$$

Данные для своего варианта импортировать из файла Варианты.xlsx. Оценить качество аппроксимации и выбрать лучшую зависимость. Результаты представить в виде графиков.

6. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа (написать функцию). Для данных подготовить текстовые файлы X.txt и Y.txt и импортировать данные из этих файлов. Произвести интерполяцию линейным, параболическим и кубическим сплайнами. Результаты представить в виде графиков.

x	0.43	0.48	0.55	0.62	0.70	0.75
y	2.74	2.30	1.96	1.78	1.60	1.35

7. Найти приближенное решение дифференциального уравнения простым и модифицированным методами Эйлера. Исследовать влияние шага сетки на погрешность метода. Результаты представить в виде графиков.

$$y' = x + \cos \frac{y}{3} \quad y_0(1,6) = 4,6 \quad x \in [1,6; 2,6]$$

8. Решить дифференциальное уравнение методом Рунге-Кутты. Составить программу и использовать встроенную функцию. Оценить влияние шага сетки на погрешность. Результаты представить в виде графиков.

$$2xy' + y^2 = 1$$

$$y(1) = 0, \quad x \in [1; 11]$$

9. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка. Предварительно преобразовать уравнение, приведя его к системе двух уравнений 1-го порядка. Для решения использовать встроенную функцию. Получить зависимости $y=y(x)$ и фазовый портрет $y'=y'(x)$. Результаты представить в виде графиков.

$$x^2 y'' - 2xy' = 3y \quad y(2) = 1$$

$$y'(2) = 2 \quad x \in [2; 5]$$

$$y(x) := e^{-x} + \left(\frac{x}{2} - 1 \right)^2 - x$$

10. Определить минимум функции методом золотого сечения и с помощью встроенной функции. Для метода золотого сечения написать программу. Построить график функции и по графику определить начальное приближение для итераций.

Для каждого задания составить отчет, который должен содержать:

- задание
- цель работы
- постановку задачи
- решение с краткими пояснениями и обоснованиями
- графические материалы
- выводы.

Каждое задание содержит 20 однотипных вариантов. Каждому студенту предлагается один вариант.

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-3	<i>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</i>	<i>ОПК-3.1. Способен осуществить выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.</i>	1-10
		<i>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и хранить информацию в сфере профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.</i>	1-10
		<i>ОПК-3.3. Представляет информацию с помощью информационных и компьютерных технологий</i>	1-10
		<i>ОПК-3.4. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.</i>	1-10

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент умеет составить алгоритм задачи, умеет применить теоретические знания по дисциплине, нашел правильное решение и правильно интерпретировал результаты, грамотно составил отчет.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если алгоритм не верен, решение не найдено или не верно интерпретированы результаты.

3 Методические материалы⁶

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных от-

⁶ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

ветов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид кон- троля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Тестовые задания по лекционному материа- лу. Тестовые задания по лабораторным и прак- тическим занятиям. Вопросы для разгово- ра (устного опроса).		Оценочные материа- лы для выполнения и защиты расчетно- графической работы (реферата, эссе), кон- трольных работ для заочной формы обу- чения	Контрольные задания для курсовой работы (проекта)		
	Вопросы для кон- трольных работ		Контрольные задания (задачи) для практи- ческих работ и лабо- раторных	Оценочные материалы для индивидуальных (группо- вых) творческих работ .		
	Вопросы для самостоя- тельной (домашней) работы		Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисци- плине Вопросы для защиты курсовой работы (про- екта)		Контрольные задания (задачи) для экзаме- на или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.