

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСТ
_____ Данилов О.Ф.

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Экспериментальные методы исследования**

направление подготовки **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль) **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в ознакомлении обучающихся с теоретическими и практическими основами современных методов исследований, знание которых необходимо при проведении научных экспериментов.

Задачи дисциплины:

- овладение знаниями о современных экспериментальных методах исследования и об основных проблемах научно-технического развития и совершенствования методов планирования экспериментальных исследований;
- изучение методики проведения эксперимента и технологии обработки полученных результатов исследования;
- развитие практических навыков по планированию и осуществлению на практике активного эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 дисциплин по выбору, изучение которой базируется на следующих дисциплинах: «Организация, управление, планирование, прогнозирование научных исследований», «Модели и методы интеллектуального анализа».

Знания по дисциплине «Экспериментальные методы исследования» необходимы обучающимся данного направления для проведения научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания методики проведения измерений и наблюдений, информационные технологии в области получения и обработки данных, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умения применять методы поиска и обработки информации; анализировать информацию; проводить эксперименты по заданной методике; анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- навык владения современными информационными технологиями.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Экспериментальные методы исследования» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен проводить оценку возможности разработки и реализации проекта программного обеспечения с применением методов научных исследований	ПКС-1.1 Осуществляет анализ предметной области для оценки возможности разработки и реализации проекта программного обеспечения	Знать (З1) основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а также методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта
		Уметь (У1) правильно принимать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения
		Владеть (В1) навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	20	20	-	41	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Ведение. Эвристические методы решения задач.	2	4	-	8	20	ПКС-1.1	Задания для текущей аттестации, защита индивидуальной домашней работы, контрольная работа
2	2	Экспериментальные методы исследований.	4	4	-	8	21		
3	3	Статистические методы анализа.	4	4	-	8	22		
4	4	Аналитические и численные исследования.	6	4	-	8	26		
5	5	Методология научных исследований.	4	4	-	9	19		
6	1-5	Экзамен				27	27	ПКС-1.1	Вопросы для подготовки к экзамену
Итого:			20	20	-	68	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Ведение. Эвристические методы решения задач*». Классификация методов решения задач. Эвристические методы решения задач (метод мозгового штурма), метод синектики, роль аналогий). Формализованные методы решения задач (морфологический метод, метод логического поиска, комбинаторные методы и др.).

Раздел 2. «*Экспериментальные методы исследований*». Лабораторные и натурные исследования: цели, задачи, характеристики, возможности и область применения. Статические и динамические методы исследований. Анализ погрешностей. Элементы теории планирования экспериментов.

Раздел 3. «*Статистические методы анализа*». Статические методы анализа результатов исследований. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Факторный анализ. Построение функциональных зависимостей. Метод наименьших квадратов.

Раздел 4. «*Аналитические и численные исследования*». Вариационные методы. Численные методы решения научно-технических задач. Понятие о методе конечных разностей. Континуальная и дискретная постановки. Техника аппроксимации метода конечных элементов. Алгоритм получения решения методом конечных элементов. Понятие о методе граничных интегральных уравнений.

Раздел 5. «*Методология научных исследований*». Правовые основы научной деятельности. Этапы научных исследований. Научная информация: поиск, накопление, обработка. Свойства информации и требования к ней. Источники научной информации и работа с ними. Патентные исследования. Патент и порядок его получения. Условия патентоспособности, правовая охрана. Методика патентных исследований. Интеллектуальная собственность и ее защита. Планирование научных исследований. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов. Методология обобщения результатов научных исследований. Общие

требования к научно-исследовательской работе, её структура. Написание, оформление и защита научных работ. Публикации. Рецензирование. Внедрение научных исследований и их эффективность Оценка экономической эффективности исследований.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Ведение. Эвристические методы решения задач.
2	2	4	Экспериментальные методы исследований.
3	3	4	Статистические методы анализа.
4	4	6	Аналитические и численные исследования.
5	5	4	Методология научных исследований.
Итого:		20	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	Ведение. Эвристические методы решения задач.
2	2	4	Экспериментальные методы исследований.
3	3	4	Статистические методы анализа.
4	4	4	Аналитические и численные исследования.
5	5	4	Методология научных исследований.
Итого:		20	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1-5	25	Проработка учебного материала (подготовка к практическим занятиям).	Письменный отчет
2	1-5	25	Выполнение индивидуальной домашней работы.	Письменный отчет
3	1-5	18	Самостоятельное изучение теоретического материала в течение семестра (подготовка к коллоквиуму).	Устный опрос
Итого:		68		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции; работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ

Курсовая работа / проект учебным планом не предусмотрен.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Задания для текущей аттестации .	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		40
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Задания для текущей аттестации .	0-10
3.	Итоговая контрольная работа.	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		60
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>.

2. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа (<https://www.biblio-online.ru>).

4. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

5. ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

6. ЭБС «ПРОСПЕКТ» BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>.

7. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

8. ЭБС BOOK.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.book.ru>.

9. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>.

10. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibl.rusoil.net>.

11. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus; Matlab, Mathcad 14.0.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Экспериментальные методы исследования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся могут работать с Интернет-ресурсами, учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты грамотно организованной самостоятельной работы обучающихся предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста;
- закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования»

Код, направление подготовки **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (З1) основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а также методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта	Не знает основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а так же методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта	Знает основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а так же методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта	Воспроизводит основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а так же методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта	Способен анализировать и выбирать основные термины и понятия теории, классификацию методов, планирования эксперимента, а так же методы и средства сбора и обработки экспериментальных данных для ИТ-проекта
	Уметь (У1) правильно принимать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения	Не умеет правильно формулировать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения;	Умеет правильно принимать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения;	Хорошо умеет принимать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения;	Отлично умеет принимать решения и делать выводы, относительно экспериментальных данных и условий их получения;
	Владеть (В1) навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов	Не владеет навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов	Владеет навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов	Хорошо владеет навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов	Отлично владеет навыками проведения экспериментов и анализа их результатов для ИТ-проектов

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования»

Код, направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62219.html (дата обращения: 03.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	ЭР*	20	БИК	ЭБС «Юрайт»
2	Любимцева, О. Л. Блочное планирование эксперимента и анализ данных : учебное пособие / О. Л. Любимцева. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 30 с. — ISBN 978-5-528-00276-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80885.html (дата обращения: 03.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	20	БИК	ЭБС «Юрайт»
3	Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Текст] : учебное пособие для магистров умо / Н. И. Сидняев. - М. : Юрайт, 2012. - 400 с	ЭР*	20	БИК	ЭБС «Юрайт»

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>