

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:50:42
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 10 » 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Экспериментальные методы исследования

направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город» к результатам освоения дисциплины «Экспериментальные методы исследования»

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Д.Р. Николаева, доцент к.т.н.



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. Способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	ПКС-1.31. Знать модели объектов профессиональной деятельности, методики, методы определения качества проводимых исследований.	Знать: 31 – основные термины и понятия теории планирования эксперимента; 32 – классификацию методов планирования экспериментов; 33 – современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; 34 – методы, средства и приемы эмпирических исследований; 35 – современное состояние развития экспертных и интеллектуальных систем
	ПКС-1.У1. Уметь разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	Уметь: У1 – правильно принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения; У2 – применять физико-математические методы при моделировании задач; У3 – проводить экспериментальные исследования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
		и испытания с использованием программных средств информационных систем; У4 – использовать стандартные математические пакеты для сбора и обработки экспериментальных данных
	ПКС-1.В1. Владеть навыками разработки и исследования модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	Владеть: В1 – навыками проведения экспериментов и анализа их результатов; В2 – навыками построения моделей и решения конкретных задач, с использованием математических пакетов прикладных программ; В3 – навыками подготовки и составления отчетов и научных публикаций.

4. Объем дисциплины «Экспериментальные методы исследования»

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2 / 4	20	20	-	68	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

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	-	14	20	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Опрос, защита индивидуально й домашней работы, контрольная работа
2	2	Экспериментальные методы исследований.	4	4	-	13	21		
3	3	Статистические методы анализа.	4	4	-	14	22		
4	4	Аналитические и численные исследования.	6	4	-	16	26		
5	5	Методология научных исследований.	4	4	-	11	19		
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 СРО
		ОФО		
1	1-5	25	Проработка учебного материала (подготовка к практическим занятиям).	Письменный отчет

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
		ОФО		
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.	Сдача теоретического материала по первой аттестации.	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		40
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Сдача теоретического материала по второй 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 (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020); Matlab (договор №949-18 от 16.07.2018, срок использования до 31.07.2019), Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Мультимедийная аудитория.	Комплект мультимедийного оборудования, проектор, экран, компьютер, акустическая система.
2	Компьютерный класс.	Microsoft Office Professional Plus. Математическое программное обеспечение – Mathcad.

11. Методические указания по организации СРО

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (тренинг, работа в группе). Порядок подготовки к практическим занятиям изложен в Методических указаниях к практическим занятиям и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Экспериментальные методы исследования».

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности практических работ позволит обучающемуся овладеть умениями самостоятельно выполнять расчетные работы, фиксировать результаты, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

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 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1. Способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	Знать: 31 – основные термины и понятия теории планирования эксперимента	Не знает основные термины и понятия планирования эксперимента	Знает основные термины и понятия планирования эксперимента	Воспроизводит основные термины и понятия планирования эксперимента	Способен анализировать и выбирать оптимальные методы планирования эксперимента
	Знать: 32 – классификацию методов планирования эксперимента	Не знает классификацию методов планирования эксперимента	Знает классификацию методов планирования эксперимента	Воспроизводит классификацию методов планирования эксперимента	Способен анализировать и выбирать оптимальные методы планирования эксперимента
	Знать: 33 – современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике	Не способен назвать современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике	Испытывает затруднения при воспроизведении современных физико-математических методов, применяемых в инженерной и исследовательской практике	Воспроизводит перечень и содержательную часть современных физико-математических методов, применяемых в инженерной и исследовательской практике	В совершенстве знает современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике
	Знать: 34 – методы, средства и приемы эмпирических исследований	Не способен перечислить методы, средства и приемы эмпирических исследований	Испытывает затруднения при воспроизведении названий и содержания методов, средств и приемов эмпирических исследований	Воспроизводит перечень и содержательную часть методов, средств и приемов эмпирических исследований	В совершенстве знает методы, средства и приемы эмпирических исследований
	Знать: 35 – современное состояние развития экспертных и интеллектуальных систем	Не знает современное состояние развития экспертных и интеллектуальных систем	Знает обзорно современное состояние развития экспертных и интеллектуальных систем	Воспроизводит содержание современного состояния развития экспертных и интеллектуальных систем	В совершенстве знает современное состояние развития экспертных и интеллектуальных систем

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У1 – уметь правильно принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения	Не умеет уметь правильно принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения	Умеет делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения	Умеет правильно принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения	Умеет выбирать, принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения
	Уметь: У2 – применять физико-математические методы при моделировании задач	При моделировании и задач не применяет изученные физико-математические методы	Применяет физико-математические методы при моделировании и задач, но не делает выводы.	Правильно подбирает физико-математические методы при моделировании и задач в профессиональной области	Применять физико-математические методы при моделировании и задач, делает выводы.
	Уметь: У3 – проводить экспериментальные исследования и испытания с использованием программных средств информационных систем	Не умеет проводить экспериментальные исследования и испытания	Проводит экспериментальные исследования и испытания с использованием программных средств информационных систем	Качественно проводит экспериментальные исследования и испытания с использованием программных средств информационных систем	Проводить экспериментальные исследования и испытания с использованием программных средств информационных систем, делает выводы, осуществляет прогноз
	Уметь: У4 – использовать стандартные математические пакеты для сбора и обработки экспериментальных данных	Не использует стандартные математические пакеты для сбора и обработки экспериментальных данных	Использует согласно инструкции стандартные математические пакеты для сбора и обработки экспериментальных данных	Умеет грамотно пользоваться стандартными математическими пакетами для сбора и обработки экспериментальных данных	В совершенстве знает и использует стандартные математические пакеты для обработки экспериментальных данных
	Владеть: В1 – навыками составления полного факторного эксперимента, обработки и анализа его результатов	Демонстрирует отсутствие навыков составления полного факторного эксперимента, обработки и анализа его результатов	Владеет навыками самостоятельного составления полного факторного эксперимента, обработки и анализа его результатов	Хорошо владеет навыками самостоятельного составления полного факторного эксперимента, обработки и анализа его результатов	В совершенстве владеет навыком самостоятельного составления полного факторного эксперимента, обработки и анализа его результатов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: В2 – навыками проведения экспериментов и анализа их результатов	Демонстрирует отсутствие способности проведения экспериментов и анализа их результатов	Владеет навыком проведения экспериментов и анализа их результатов	Хорошо владеет навыком проведения экспериментов и анализа их результатов	В совершенстве владеет навыком проведения экспериментов и анализа их результатов
	Владеть: В3 – навыками построения моделей и решения конкретных задач, с использованием математических пакетов прикладных программ	Демонстрирует отсутствие навыков построения моделей и решения конкретных задач	Демонстрирует навык построения моделей и решения конкретных задач, с использованием математических пакетов прикладных программ	Хорошо владеет навыками построения моделей и решения конкретных задач, с использованием математических пакетов прикладных программ	В совершенстве владеет навыком построения моделей и решения конкретных задач, с использованием математических пакетов прикладных программ
	Владеть: В4 – навыками подготовки и составления отчетов и научных публикаций	Не демонстрирует навыки подготовки и составления отчетов и научных публикаций	Демонстрирует навыки подготовки и составления отчетов и научных публикаций	Демонстрирует хорошие навыки подготовки и составления отчетов и научных публикаций	Демонстрирует исключительные способности подготовки и составления отчетов и научных публикаций

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Экспериментальные методы исследования»

Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися 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*	13	100	+
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*	13	100	+
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	10	13	76	-

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.



2019 г.

Д.Х. Каюкова

Для Директора БИК Александр М.Н. Вайнбергер