

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Павлов Андрей Юрьевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии больших данных

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения данного курса является получение студентами знаний о ключевых принципах организации и управления деятельностью по созданию систем любого масштаба и назначения, методологии и средства управления жизненного цикла (ЖЦ) сложных систем, принципах и инструментах их разработки.

Задачи освоения дисциплины следующие:

- изучение подходов применяемых в системной инженерии;
- оценка преимуществ применения методов системной инженерии;
- определение необходимости применения методов системной инженерии.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;
- разработка методик проектирования новых процессов и изделий;
- разработка методик автоматизации принятия решений;
- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

Проектная деятельность:

- подготовка заданий на разработку проектных решений;
- разработка проектов автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций;
- концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентноспособных изделий;
- выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем;
- разработка и реализация проектов по интеграции информационных систем в соответствии с методиками и стандартами информационной поддержки изделий, включая методики и стандарты документооборота, интегрированной логистической поддержки, оценки качества программ и баз данных, электронно-го бизнеса;
- проведение технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых систем;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

Производственно-технологическая деятельность:

- проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов;
- разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов;
- разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технического оснащения промышленного производства и их

реализация с помощью средств автоматизированного проектирования;

- тестирование программных продуктов и баз данных;
- выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить необходимые знания об основах принципах и методологиях управления ЖЦ разработки различных систем, технологии OLAP и Data Mining, о примерах информационных систем, построенных на основании этих принципов. Кроме того, студенты должны овладеть базовыми навыками построения информационно-аналитических систем (ИАС) на базе ПО SAS, а также управления информационными проектами по построению ИАС.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Технологии больших данных" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Технологии интеграции данных:

Знания: 6.1

Умения: 6.2

Навыки: 6.3

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКО-5 Способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники	ПКО-5.1 Знать методы разработки программного обеспечения; стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система; требования к оформлению технических заданий на разработку. ПКО-5.2 Уметь составлять проектную документацию; формировать технические задания и отчеты по разработке аппаратных и программных средств вычислительной техники. ПКО-5.3 Владеть навыками подготовки проектной документации; составление списка значимых характеристик целевых пользователей; экспертного анализа выполнения пользовательских задач в каждой из сравниваемых систем.
2	ПКО-7 Владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	ПКО-7.1 Знать методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов. ПКО-7.2 Уметь пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий; использовать специальные программные продукты для повышения производительности и восстановления в случае сбоев дисковой подсистемы; конвергировать конкурирующие интерфейсы обмена данными. ПКО-7.3 Владеть навыками решения задач цифровой обработки сигналов.
3	ПКР-2 Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	ПКР-2.1 Знать методы исследования и решения профессиональных задач; мировые тенденции развития вычислительной техники; знать перспективные тенденции развития информационных технологий. ПКР-2.2 Уметь применять перспективные методы исследования для решения. ПКР-2.3 Владеть навыками применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	34	34,15
Аудиторные занятия (всего):	34	34
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	182	182
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Общие определения	4		4		34	42	
2	3	Тема 1.1 Сложные системы (аксиоматика). Большие системы (характеристики и свойства). Метод системного анализа. Конструктивный и дескриптивный подход в определении систем. Определения систем, внешняя среда, структура. Системная методология. Системная и программная инженерия.	4					4	
3	3	Раздел 2 CASE- технологии	4	2	2			8	ПК1, (1. Устный опрос на лекционных занятиях. Проверка самостоятельной работы. 2. Выполнение контрольных работ при текущем контроле.)
4	3	Тема 2.1 Технология построения моделей ООП в среде Rational Rose. Источники данных хранилища. Язык обработки данных и построения отчетов	4					4	
5	3	Раздел 3 Технология OLAP. Витрины данных	2	2			58	62	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	3	Тема 3.4 Определение OLAP. Многомерные структуры данных. Типы OLAP сис- тем. Визуализация OLAP.	2					2	
7	3	Раздел 4 Технологии Data Mining	4	2	2		40	48	ПК2, (1. Устный опрос на лекционных занятиях. Проверка самостоятельной работы. 2. Выполнение контрольных работ при текущем контроле.)
8	3	Тема 4.1 Введение в DM. Основные методы DM. Средства построения DataMining приложений	4					4	
9	3	Раздел 5 Проекты построения ИХ	4	2			50	56	
10	3	Тема 5.1 Управление проектами внедрения ХД.	4					4	
11	3	Раздел 6 Зачет с оценкой						0	ЗаО, КП
12		Всего:	18	8	8		182	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 2 CASE-технологии	Технология построения моделей ООП в среде Rational Rose	2
2	3	РАЗДЕЛ 2 CASE-технологии	Технология построения моделей ООП в среде Rational Rose	2
3	3	РАЗДЕЛ 3 Технология OLAP. Витрины данных	Загрузка данных. Формирование детальной табли- цы	2
4	3	РАЗДЕЛ 4 Технологии Data Mining	Построение отчетов различных форматов	2
5	3	РАЗДЕЛ 4 Технологии Data Mining	Построение отчетов различных форматов	2
6	3	РАЗДЕЛ 5 Проекты построения ИХ	Кластеризация данных	2
ВСЕГО:				12/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3		Общие определения	4
2	3		CASE-технологии	2
3	3		Технологии Data Mining	2
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по технологиям сбора данных предполагает построение измерительной техно-логии на конкретном примере. В рамках магистерской подготовки курсовая работа по техноло-гиям сбора данных может быть согласована с курсовой работой по анализу данных и с плано-вой НИР.

Примерные темы

1. Разработка системы сбора технологических данных для заданной технологии.
2. Оценка точности и своевременности данных в указанной системе мониторинга.
3. Оценка ресурсов для указанной системы сбора данных.
4. Обоснование предложений по построению системы мониторинга для заданного класса

задач.

5. Исследование характеристик заданных датчиков и сервоприводов.
6. Выявление пользовательских требований в отношении указанного информационного ресурса.
7. Разработка системы мониторинга в рамках заданной АСУТП.
8. Разработка фрагмента системы экологического мониторинга.
9. Разработка технического обеспечения заданного метода оценки качества персонала.
10. Разработка системы контроля качества учебной деятельности в системах электронного обучения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения ряда занятий: разбор сложных вопросов и конкретных задач.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Общие определения	Самостоятельное изучение теоретиче-ского материала раздела дисциплины. Источники: основная рекомендуемая литература .	34
2	3	РАЗДЕЛ 3 Технология OLAP. Витрины данных	Проекты построения ИХ	58
3	3	РАЗДЕЛ 4 Технологии Data Mining	Изучение электронного курса по про-граммированию на языке SAS BASE.	40
4	3	РАЗДЕЛ 5 Проекты построения ИХ	Поиск и обзор электронных источников информации.	50
ВСЕГО:				182

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Моделирование информационных систем	Авт.-сост. Н.Г. Липатова	РТА, 2007 ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Все разделы
2	Оптимальное управление и математическое моделирование в стохастических задачах механики	Д.В. Юрченко; МИИТ	2006 НТБ (чз.1)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	CASE-технологии: практическая работа в Rational Rose	С.А. Трофимов	Бином-Пресс, 2002 НТБ (уч.4); НТБ (фб.)	Все разделы
4	UML и Rational Rose	У. Боггс, М. Боггс; Пер. с англ.	Лори, 2000 НТБ (фб.)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
<http://library.miit.ru/>
- Научно-электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Операционная система Windows 7
 2. Программные средства Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012
 3. Пакет прикладных программ SAS OnDemand for Academics
- При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
- В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер,

Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется следующие аудитории:

1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310).

2. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комп. в сборе ПЭВМ HELIOS VL310 – 13, компьютер Processor – 1, персональный компьютер категории 1 -4, проектор NEC VT, экран с электроприводом (потолочное крепление, комплект кабелей), экран моторизованный 127*169)

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору ин-тересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в

периодиче-ских изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требо-вания учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методологии моделирования, ответить на контрольные вопросы. В течение практического и лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоя-тельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выпол-нено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.