

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В МЕТОДЫ DATA MINING

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	5	180	16	0	32	96	0	Э
Итого	5	180	16	0	32	0	96	

АННОТАЦИЯ

В настоящее время процесс генерации новых данных приобрел «лавинный» характер. В результате всеобщей информатизации и активного совершенствования современных вычислительных мощностей темпы роста объема хранимых данных можно охарактеризовать как крайне высокие. Помимо, собственно, хранения данные нуждаются в обработке. При этом анализ данных в общем случае не является разовым. В следствии развития методов DataMining и концепции BigData, старые данные обычно сохраняются в первоизданном виде для последующего анализа с учетом новых тенденций и подходов, которые отсутствовали на момент первоначального анализа.

В качестве примера таких данных можно привести: экспериментальные данные, статистику обращений к веб-сервисам, метеоданные, поток информации из социальных сетей, микроблогов и др. В каждом из представленных случаев возможно осуществить параллельную обработку данных на распределенной вычислительной системе. При этом, необходимы системы хранения, способны обрабатывать миллионы довольно простых по форме запросов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Введение в методы Data Mining» являются формирование у студентов целостного представления о принципах разработки, анализа и реализации параллельных алгоритмов обработки структур данных; освоение студентами технологий разработки программных продуктов для суперкомпьютерных систем обработки и хранения больших объемов данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл, раздел. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин общенаучного цикла М1 (в частности, дисциплины разделов «Методы оптимизации», «Архитектура информационных систем» и «Параллельные вычисления»).

Сформированные при изучении данной дисциплины компетенции необходимы для выполнения научно-исследовательской работы и подготовки магистерских диссертаций по проблематике организации высокопроизводительных систем анализа данных.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции;	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--	---------------------------	--	---

		Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	компетенции
производственно-технологической			
<p>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 технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности программно-аппаратных</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программы комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен разрабатывать модели и компоненты высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных средств и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028</p>	<p>3-ПК-2[1] - Знать: современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления ; У-ПК-2[1] - Уметь: выбирать и применять современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных</p>

<p>комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.</p>			<p>средств и технологий</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации, унификации компонентов программного, лингвистического и информационного обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов. Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. Поддержка единого информационного</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен организовывать работу и руководить коллективами разработчиков в области информатики и вычислительной техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>3-ПК-3[1] - Знать: действующее законодательство в области информатики и вычислительной техники управления разработкой проектов, цели, принципы, функции, объекты управления проектами, основные инструменты проведения реинжиниринга бизнес-процессов, методы сбора информации, подходы к организации деятельности специфических служб по управлению проектами, основные методологии управления проектами</p> <p>У-ПК-3[1] - Уметь: организовывать работу и руководить коллективами разработчиков в области информатики и вычислительной техники</p> <p>В-ПК-3[1] - Владеть: навыками организации работы и руководства коллективами разработчиков в области информатики и вычислительной техники с оценкой эффективности их деятельности</p>

<p>пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции. Планирование перспективных и конкурентоспособных разработок в области высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения, автоматизированных систем обработки информации и управления и робототехники.</p>			
<p>проектный</p>			
<p>Разработка планов работ по автоматизации предприятий и организаций. 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 конкурентоспособных изделий. Выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем.</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.019</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: требования ГОСТ ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД по разработке и выпуску всех видов проектной документации в области информатики и вычислительной техники У-ПК-4[1] - Уметь: выполнять разработку, согласование и выпуск всех видов проектной документации; В-ПК-4[1] - Владеть: современными инструментальными средствами по разработке и выпуску проектной документации</p>

<p>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, электронного 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.</p>	<p>обеспечение перечисленных систем.</p>		
---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/16		25	КИ-8	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3,

							У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Второй раздел	9-16	8/0/16		25	КИ-16	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	Э	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	0	32
1-8	Первый раздел	8	0	16
1	Вводное занятие Общие вопросы организации BigData-систем. Проблемы организации BigData-систем. Классификация характера задач для выбора подходящей реализации. Методы декомпозиции BigData-задач.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
2	Архитектура BigData систем. Часть 1 Метрики производительности BigData-систем, состав и назначение подсистем внутренних/внешних обменов, подсистем online/offline аналитики. Особенности использования внешних и внутренних каналов связи при передаче больших объемов данных. Основные метриками для оценки производительности BigData-систем. Способы организации внешних сетевых интерфейсов BigData-систем и построения модулей для online/offline обработки.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
3	Архитектура BigData систем. Часть 2 Способы интеграции подсистем online/offline обработки, подсистем индексирования и хранения данных. Введение в проблематику построения систем мониторинга вычислительных ресурсов. Состав и назначение (на примере системы мониторинга вычислительных ресурсов) модулей online/offline обработки, подсистем индексирования и хранения данных. Стандартные средства разработки для организации процессов поточной обработки больших объемов данных. Принципы построения интеграционного кластерного интерфейса для организации взаимодействия распределенных систем.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Инфраструктура BigData систем Системы построения виртуализированных сетевых инфраструктур. Системы легковесной контейнеризации. Вопросы виртуализации сетевых функций и построения программно определяемых сетей. Назначение технологий SDN/NFV. Механизмы работы систем управления виртуализированными контейнерами. Технология контейнеризации OpenShift для развертывания программных решений в облаке. Принципы использования технологий OpenStack и OpenShift для организации сетей виртуальных машин и систем управления контейнерами.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Пакетная распределенная обработка больших объемов	Всего аудиторных часов		

	данных Технология организации пакетной обработки больших объемов данных MapReduce. Фазы и действия, выполняемые программным каркасом Hadoop при исполнении MapReduce-программы. Разработка Java-приложения, использующие Hadoop для выполнения пакетной обработки данных по таймеру. Управления жизненным циклом Hadoop-кластера. Способами развертывания MapReduce-программ в Hadoop-окружении.	0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Оценка производительности BigData-систем Элементы теории массового обслуживания для оценки производительности распределенных вычислительных BigData-систем Основы теории массового обслуживания для расчет интенсивности поступления запросов на каждый узел сети. Оценка необходимой производительности узлов сети исходя из прогнозируемой нагрузки. Математический аппарат теории вероятностей и теории массового обслуживания для построения моделей потоков данных в BigData-системах.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	0	16
9 - 10	Асинхронная обработка больших объемов данных Принципы работы с технологией Apache Spark для выполнения асинхронных вычислительных операций и системы очередей для управления асинхронными процессами в BigData-системах. Состав кластера Apache Spark и Apache Kafka. Организация загрузки/выгрузки информации в системах Apache Spark и Apache Kafka. Администрирование систем Apache Spark и Apache Kafka, способами организации асинхронного взаимодействия нескольких вычислительных задач.	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Хранение больших объемов данных Высокопроизводительные NoSQL-системы. Предпосылки, типы и характеристика. Состав и характеристики высокопроизводительных файловых систем на примере GFS, HDFS и NFS v4.1. Состав кластера Apache Cassandra. Средства обеспечения согласованности в высокопроизводительных системах хранения данных. Определение необходимого типа системы хранения и схему упаковки данных в зависимости от задачи. Принципы трансформации потока входящей информации в поток объектов хранения BigData-системы.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Построение индексов Модули индексации данных для BigData-систем. Назначение модулей индексации данных и требования к ним. Проектирование отказоустойчивых высокопроизводительных модулей индексации данных, предназначенные для поддержки конкретных алгоритмов BigData-аналитики. Принципы построения и оценки производительности	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

	подсистем индексации данных.			
15 - 16	Библиотеки машинного обучения для BigData-систем Алгоритмы машинного обучения, предназначенные для пакетной и поточной обработки. Виды алгоритмов машинного обучения, пригодные для использования в offline-модулях, Виды алгоритмов машинного обучения, пригодные для использования в online-модулях. Применение гибридных вычислительных технологий в задачах машинного обучения. Способы повышения производительности алгоритмов машинного обучения с применением гибридных вычислительных технологий.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лекций предусматривает использование технических средств обучения (ТСО) для показа презентаций, иллюстрации процесса разработки, отладки и профилирования программ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16

ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А22 Advances in Data Mining. Applications and Theoretical Aspects : 16th Industrial Conference, ICDM 2016, New York, NY, USA, July 13-17, 2016. Proceedings, Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ А22 Advances in Knowledge Discovery and Data Mining : 20th Pacific-Asia Conference, PAKDD 2016, Auckland, New Zealand, April 19-22, 2016, Proceedings, Part I, Cham: Springer International Publishing, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче экзамена по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий экзамен по практикуму должен включать все оценки по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Дюмин Александр Александрович

Рецензент(ы):

Ровнягин М.М.