

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Андрей Евгеньевич
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2020 16:01:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета

Информационных технологий



/ А.Ю. Филиппович /

« 11 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование алгоритмов систем управления»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование алгоритмов систем управления» следует отнести:

- формирование основных понятий в области технологий проектирования и разработки программного обеспечения;
- изучение общих сведений об информации, понятий информации, и информационных технологий, общих характеристик процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, представления информации в ЭВМ, технических и программных средств реализации информационных процессов, работы с графическими и текстовыми данными программными средствами;
- овладение технологиями разработки системного и прикладного программного обеспечения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Проектирование алгоритмов систем управления» следует отнести:

- обучить студентов разработке алгоритмов и проектированию программного обеспечения технических систем;
- сформировать базовые умения разрабатывать программное обеспечение для обработки данных и управления оборудованием;
- развить у студентов навыки поиска информации и обработке массивов данных с использованием прикладного программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Проектирование алгоритмов систем управления» входит в обязательную часть в раздел Эксплуатация средств ВТ. Ее изучение обеспечивает изучение дисциплин:

Изучение дисциплины логически и содержательно-методически связано со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Информационные технологии;
- Математика;
- Вычислительные машины, системы и сети.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код	В результате освоения	Перечень планируемых
-----	-----------------------	----------------------

компетенции	образовательной программы обучающийся должен обладать	результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>ИОПК-4.1. Знает нормативно-правовые документы, основные стандарты оформления технической документации, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий.</p> <p>ИОПК-4.2. Умеет анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-4.3. Владеет методами составления, компоновки, оформления нормативно-правовой и технической документации, адресованной другим специалистам, сопровождения программных продуктов на этапах жизненного цикла разработки</p>
ОПК-8	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<p>ИОПК-8.1. Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.</p> <p>ИОПК-8.2. Умеет проектировать блок-схемы алгоритмов, оценивать производительность алгоритмов и затраты памяти на работу алгоритма, разрабатывать программы на основе спроектированного алгоритма и проводить отладку программы, применять методы системного анализа и математического моделирования при разработке и эксплуатации ИС, проводить структурный анализ, функциональный анализ, объектно-ориентированный анализ иерархии классов. осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.</p> <p>ИОПК-8.3. Владеет навыками разработки программ, построения блок-схем алгоритмов и оценки производительности алгоритмов, работы с унифицированным языком визуального моделирования, составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>

ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	<p>ПК-1.1. Знает:</p> <p>возможности существующей программно-технической архитектуры;</p> <p>возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств;</p> <p>методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования;</p> <p>методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</p> <p>языки формализации функциональных спецификаций;</p> <p>методы и приемы формализации задач;</p> <p>методы и средства проектирования программного обеспечения;</p> <p>методы и средства проектирования программных интерфейсов;</p> <p>методы и средства проектирования баз данных;</p> <p>принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения;</p> <p> типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;</p> <p>методы и средства проектирования программного обеспечения;</p> <p>методы и средства проектирования баз данных;</p> <p>методы и средства проектирования программных интерфейсов.</p> <p>ПК-1.2. Умеет:</p> <p>проводить анализ исполнения требований;</p> <p>вырабатывать варианты реализации требований;</p> <p>проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;</p> <p>осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;</p> <p>выбирать средства реализации требований к программному обеспечению;</p> <p>вырабатывать варианты реализации программного обеспечения;</p> <p>проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;</p> <p>осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;</p> <p>использовать существующие типовые</p>
------	--	---

		<p>решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;</p> <p>применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</p> <p>осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.</p> <p>ПК-1.3. Владеет:</p> <p>современным инструментарием и средами разработки программного кода;</p> <p>современным инструментарием и средами проектирования программного кода.</p>
ПК-2	<p>Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.</p>	<p>ПК-2.1. Знает:</p> <p>методы целеполагания;</p> <p>теорию ключевых показателей деятельности;</p> <p>методы концептуального проектирования;</p> <p>стандарты оформления технических заданий;</p> <p>теорию тестирования;</p> <p>методы оценки качества программных систем;</p> <p>методы тестирования;</p> <p>международные стандарты на структуру документов требований;</p> <p>нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам.</p> <p>ПК-2.2. Умеет:</p> <p>формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей;</p> <p>разрабатывать технико-экономическое обоснование;</p> <p>декомпозировать функции на подфункции;</p> <p>алгоритмизировать деятельность;</p> <p>разрабатывать структуры типовых документов;</p> <p>исполнять ручные тесты.</p> <p>ПК-2.3. Владеет:</p> <p>навыками логического мышления;</p> <p>средствами автоматизации проектирования ПО.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование алгоритмов систем управления» изучаются на втором курсе в первом семестре, форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование алгоритмов систем управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	54	54
2	Самостоятельная работа	72	72
	В том числе:		
2.1	Выполнение домашних заданий	36	36
2.1	Выполнение расчетно-графических работ	36	36
3	Промежуточная аттестация		
	Экзамен	+	+
	Итого:	144	144

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Проектирование алгоритмов систем управления» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривают использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- привлечение лучших студентов к консультированию отстающих;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- итоговый контроль состоит в устном экзамене по математике с учетом результатов выполнения самостоятельных работ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- устный опрос;

- бланковое/компьютерное тестирование;
- экзамен по материалам четвертого семестра.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы к лабораторным работам, задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины. Оценочные средства для текущей промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины включают вопросы и задания к экзамену. Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование алгоритмов систем управления»

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код.
ПК-2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-8.1. Знать: Основы технологий визуализации и анализа данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
ОПК-4.1 Знать: Основные принципы и методы правил и стандартов создания алгоритмов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки
ПК-1.1. Знать: Основные принципы написания программного кода, алгоритма.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает

	неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	недостаточно полные ответы	высокий уровень теоретической подготовки
ПК-2.1. Знать: - инструменты разработки программного обеспечения; виды структур данных; диаграммы проектирования программного обеспечения; стадии разработки программного обеспечения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний контролируемых разделов математики: не способен аргументированно и последовательно излагать материал, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний программе: допускаются ошибки, проявляется недостаточное, поверхностное знание теории, сути методов. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.	Обучающийся демонстрирует достаточно глубокие знания контролируемых разделов дисциплины, отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности или дает недостаточно полные ответы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний программе дисциплины, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретической подготовки

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные

	ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые ошибки. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Буза, М.К. Архитектура компьютеров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 414 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75150> — Загл. с экрана
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сети передачи данных. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для студентов вузов. – СПб.: Питер, 2016.
3. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. – СПб.:Питер, 2013.
4. Усачев, Ю.Е. Вычислительные машины, сети и системы телекоммуникаций. [Электронный ресурс] / Ю.Е. Усачев, И.В. Чигирёва. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2014. — 307 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/62577> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Бречка, Д.М. Алгоритмы машинных вычислений: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Омск : ОмГУ, 2014. — 64 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75387> — Загл. с экрана.
2. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2011.
3. Виноградов, В.И. Элементы и узлы ЭВМ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 12 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52387> — Загл. с экрана.
4. Довгий, П.С. Организация ЭВМ. [Электронный ресурс] / П.С. Довгий, В.И. Скорубский. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 56 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40706> — Загл. с экрана.
5. Окулов, С.М. Алгоритмы компьютерной арифметики. [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, С.М. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66112> — Загл. с экрана.

в) Интернет ресурсы:

Программное обеспечение:

- Хостовая операционная система на базе Windows / OS X / Linux / Solaris;
- Oracle VM VirtualBox;
- гостевая ОС Windows.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде,

представленные на сайте <http://lib.mami.ru/> в разделе «Электронные ресурсы»

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://www.ixbt.com/> - Проект iXBT.com - Всё о Hardware и Hi-tech

Носители информации - <http://www.ixbt.com/data/>

15

3D-видео и мониторы - <http://www.ixbt.com/3dv/>

Принтеры и периферия - <http://www.ixbt.com/printers/>
 Платформа ПК - <http://www.ixbt.com/platform/>
 Корпуса, БП и ИБП - <http://www.ixbt.com/supply/>
 Hi-Fi и мультимедиа - <http://www.ixbt.com/ds/>
 Сети и серверы - <http://www.ixbt.com/nw/>
 Приложения и утилиты - <http://www.ixbt.com/sw/>
<http://www.compdoc.ru/docum/> - Компьютерная документация "от А до Я"
 Документация - протокол TCP/IP - <http://www.compdoc.ru/network/ip/>
 Документация – Internet - <http://www.compdoc.ru/network/internet/>
 Документация – Локальные сети - <http://www.compdoc.ru/network/local/>
 Документация – Сетевое оборудование - <http://www.compdoc.ru/network/equip/>

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgur; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. (e.lanbook.com)	Договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017.	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение»; Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки – Издательство «Физматлит»; Экономика и менеджмент – Издательство «Флинта» и 38 книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета раздел библиотека)
2	ЭБС «КнигаФонд» (knigafund.ru)	На оформлении	Коллекция из 172405 изданий
3	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
4	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Постоянный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
5	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Постоянный доступ	3800 наименований журналов в открытом доступе
6	Доступ к электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials;

		Фундаментальных Исследований» от 03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	SpringerReference; zbMATH; Nature Journals
7	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническая база университета обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

При необходимости для проведения интерактивных практических занятий используются компьютерные классы университета.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Раздел: интегральное исчисление

В интегральном исчислении решается задача, обратной той, которая рассматривалась в дифференциальном исчислении необходимо найти для данной функции $f(x)$ такую функцию, производная от которой была бы равна заданной. Интегрирование функций – достаточно сложный раздел математики, овладеть которым можно только, если студент «возьмет» достаточно большое количество интегралов разного типа.

Надо твердо знать таблицу интегралов от основных элементарных функций, основные методы интегрирования (замена переменной, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, приемы вычисления интегралов от рациональных дробей, отразного типа тригонометрических функций).

Надо осмыслить единство подхода к построению определенных, кратных, криволинейных, поверхностных интегралов – построение некоторой интегральной суммы и предельный переход.

Знать геометрический смысл и основную формулу вычисления определенных интегралов – формулу Ньютона – Лейбница, геометрические и физические приложения определенных и кратных интегралов, уметь находить площадь плоской фигуры, длину кривой, объем и площадь поверхности тел вращения.

Раздел: числовые и функциональные ряды

При изучении данной темы, прежде всего, надо осмыслить понятие суммы бесконечного ряда как предела последовательности частичных сумм.

Необходимо сначала научиться классифицировать ряды по типам: числовые положительные, знакопеременные, функциональные, степенные, тригонометрические ряды Фурье. Изучить теоретические сведения: теоремы сравнения, необходимые и достаточные признаки сходимости. Знать и уметь

применять достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки Даламбера, Коши, интегральный признак Коши.

Для знакопередающихся рядов обратить внимание на понятия абсолютной и условной сходимости. Знать признак Лейбница и обобщенные признаки Даламбера и Коши.

Для степенных рядов знать теорему Абеля, определение интервала и радиуса сходимости, обратить внимание на то, что требуется исследование поведения ряда в граничных точках интервала сходимости. Обязательно знать разложения основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена и условие разложимости функции в ряд Тейлора.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Прежде всего, следует обратить внимание студентов на то, что практически весь изучаемый ими материал является для них новым, не изучавшимся в программе средней школы. Однако он не требует какой-либо специальной (дополнительной) подготовки и вполне может быть успешно изучен, если студенты будут посещать занятия, своевременно выполнять домашние задания и пользоваться (при необходимости) системой плановых консультаций в течение каждого семестра. Вошедшие в курс математики разделы являются классическими, в то же время они практически ориентированы, так как имеют широкое распространение для решения разного рода задач внутри самой математики и прикладных задач. Их освоение поможет студентам логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, успешно применять накопленные знания в профессиональной деятельности.

Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу, а в конце семестра дать список вопросов для подготовки к экзамену.

На первом занятии по дисциплине следует обязательно проинформировать студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисциплине, сроках ее проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

Соображения и рекомендации, приведенные в п. 9 рабочей программы для студентов, должны быть четко сформулированы и изложены именно преподавателем на лекциях, практических занятиях и консультациях.

Изложение теоретического материала должно сопровождаться иллюстративными примерами, тщательно отобранными преподавателем так, чтобы технические трудности и выкладки при решении задачи не отвлекали от главного: осмысления идеи и сути применяемых методов. Следует всегда указывать примеры практического применения рассмотренных на занятиях уравнений и формул.

Практические занятия должны быть организованы преподавателем таким образом, чтобы оставалось время на периодическое выполнение студентами небольшой самостоятельной работы в аудитории для проверки усвоения изложенного материала.

Преподаватель, ведущий практические занятия, должен согласовывать учебно-тематический план занятий с лектором, использовать единую систему обозначений.

Преподавателю следует добиваться систематической непрерывной работы студентов в течение семестра, необходимо выявлять сильных студентов и привлекать их к научной работе, к участию в разного рода олимпиадах и конкурсах.

Студент должен ощущать заинтересованность преподавателя в достижении конечного результата: в приобретении обучающимися прочных знаний, умений и владения накопленной информацией для решения задач в профессиональной деятельности.

**Структура и содержание дисциплины «Математический анализ»
по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки
Киберфизические системы
(Бакалавр)**

n/n	Раздел	Се м е с тр	Не де ля Се ме ст ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Первый семестр															
1.1	Раздел 1. Интегральное исчисление Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод непосредственного интегрирования. <u>Выдача заданий РГР № 1 по интегральному исчислению</u>	1	1	2	2		4				+				
1.2	Интегрирование с помощью замены переменной, подведением под знак дифференциала.	1	2	2	2		4								
1.3	Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей	1	3	2	2		4								
1.4	Интегрирование некоторых видов иррациональных и тригонометрических	1	4	2	2		4								

	функций.														
1.5	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Условия интегрируемости. Свойства определенного интеграла. Существование первообразной непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле	1	5	2	2		4								
1.6	Несобственные интегралы первого и второго рода, их свойства. Самостоятельная работа № 1 на семинаре	1	6	2	2		4						+		
1.7	Приложения определенного интеграла в геометрии и механике (вычисление площадей плоских фигур, длины кривой, объемов.	1	7	2	2		4								
1.8	Вычисление определенных интегралов от функций, заданных в полярных координатах, в параметрической форме	1	8	2	2		4								
1.9	Задачи, приводящие к понятиям кратных и криволинейных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление двойных интегралов сведением к повторным. Геометрические и физические приложения кратных интегралов, примеры вычисления.	1	9	2	2		4				+				
1.10	Криволинейные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисления. Условие независимости криволинейного интеграла от пути	1	10	2	2		4								

	интегрирования. Формула Грина														
1.11	Раздел 2. Числовые и функциональные ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Исследование сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости знакоположительных числовых рядов Выдача задания № 2 по рядам	1	11	2	2	4									
1.12	Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.	1	12	2	2	4									
1.13	Функциональные ряды. Область сходимости. Функциональные свойства суммы ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные свойства суммы степенного ряда.	1	13	2	2	4									
1.14	Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.	1	14	2	2	4									
1.15	Разложение функций в ряд Тейлора. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	1	15	2	2	4									
1.16	Ортогональность тригонометрических функций. Разложение в ряд Фурье функций с периодом $T = 2\pi$. Формулы коэффициентов Фурье. Условия Дирихле. Теорема о разложимости периодических функций в ряд Фурье.	1	16	2	2	4									
1.17	Ряд Фурье для четных и нечетных	1	17	2	2	4									

	функций. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом. Особенности разложения непериодических функций, понятие их периодического продолжения.														
1.18	Обзорная лекция	1	18	2			2								
	Обзорное практическое занятие	1	18		2		2								
	Форма аттестации		19-21											Э	
	Всего часов по дисциплине			36	36		72				2 РГР		1 сам. раб.		

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

- Состав:**
- 1. Паспорт фонда оценочных средств**
 - 2. Описание оценочных средств:**
 - Экзаменационные билеты
 - Комплекты заданий для контрольных работ
 - Комплект вопросов
 - Комплект заданий для выполнения
расчетно-графических работ

Составители:

Доц., к.ф.-м.н. Коган Е.А., доц., к.п.н. Муханов С.А.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Математический анализ»					
ФГОС ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»					
профиль подготовки «Киберфизические системы»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> ● ОПК-1.1. Знать: Основы высшей математики, информатики и программирования; ● ОПК-1.2. Уметь: Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО КР РГР Т	<p>Базовый уровень -владеет навыками работы с основными понятиями и методами в рамках дисциплины;</p> <p>Повышенный уровень -свободно владеет изученными математическими методами, способен их творчески применить к задачам повышенной сложности</p>

**_ Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Математический анализ»**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная (самостоятельная) работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Экзаменационные билеты (ЭБ)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения.
Промежуточная аттестация (ПА)		Экзамен (Э)	1) устно (У) 2) письменно (П)

Оформление и описание оценочных средств

1. Экзаменационные билеты

1.1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации (ПА) по дисциплине "Математический анализ".

1.2. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин.
- Способ контроля: устные ответы.

1.3. Шкала оценивания:

"Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Комплекты экзаменационных билетов включает по каждому разделу 25-30 билетов (хранятся в центре математического образования).

Типовые варианты билетов прилагаются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, Кафедра «Математика»
Дисциплина «Математический анализ»
Курс 1, семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Первообразная, неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов.
2. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

3. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{5-x} + \sqrt{5-x}}$.

4. Укажите, какой из несобственных интегралов является сходящимся

$$\int_1^{\infty} \sqrt{x} dx, \quad \int_1^{\infty} x^{-3} dx, \quad \int_1^{\infty} \sqrt{x^5} dx.$$

5. Установите сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + n - 3}$.

Комплект тестовых заданий и контрольных работ(Т, РГР)

по дисциплине Математический анализ
(наименование дисциплины)

По интегралам

Вычислить неопределенные интегралы

1. $\int \frac{dx}{2(x + \sqrt{x})}$
2. $\int x \cdot 2^{-x} dx$
3. $\int e^x \cos x dx$
4. $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 18}$
5. $\int x \cos 3x dx$
6. $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 5}$
7. $\int \frac{x-1}{\sqrt{x+1} + 2} dx$
8. $\int \frac{x+1}{x^2 + 3} dx$
9. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2} \arcsin x}$
10. $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^2 x} dx$

Вычислить определенные интегралы

1. $\int_0^{\pi/6} 3 \sin^2 x \cos x dx$ 2. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+3x}}$ 3. $\int_0^1 (x-1)e^x dx$ 4. $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{7+\ln x}}$ 5. $\int_1^6 \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}}$
6. $\int_{-2}^2 \frac{1+x^2}{\arctg x} dx$ 7. $\int_1^{-4} \frac{dx}{(3x+5)^2}$ 8. $\int_0^1 \frac{x^2+2x}{x^2+1} dx$ 9. $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x^3}{\sqrt{1+x^2}} dx$ 10. $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx$

Несобственные интегралы

1. Укажите, какой из несобственных интегралов является сходящимся

$$\int_1^{\infty} \sqrt{x} dx, \quad \int_1^{\infty} x^{-3} dx, \quad \int_1^{\infty} \sqrt{x^5} dx$$

2. Вычислить интеграл, установить его сходимость или расходимость $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

3. Вычислить интеграл, установить его сходимость или расходимость $\int_1^{\infty} \ln x dx$

4. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^a \frac{dx}{\sqrt{x}}$, установить его сходимость или

расходимость.

5. Вычислить несобственный интеграл $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2}$, установить его сходимость или

расходимость.

1. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{x^3}$, установить его сходимость или

расходимость.

Комплект вопросов (УО)

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

1. Первообразная, неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов.
2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование с помощью подведения под знак дифференциала.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
6. Интегрирование тригонометрических функций, основные приемы.
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Универсальная тригонометрическая подстановка.
9. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
10. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.
11. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
12. Вычисление площади и длины кривой, заданной уравнениями в параметрической форме.
13. Вычисление площади криволинейного сектора в полярных координатах.
14. Вычисление площадей в прямоугольных и полярных координатах с помощью определенного интеграла.
15. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически.

17. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
18. Вычисление площади поверхности тела вращения.
19. Несобственные интегралы первого и второго типа. Понятия сходимости и расходимости несобственного интеграла.
20. Несобственные интегралы от разрывных функций.

РЯДЫ

1. Числовые положительные ряды. Понятие суммы бесконечного ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
2. Необходимый признак сходимости, теоремы сравнения.
3. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак.
4. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.
5. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
6. Функциональные ряды, равномерная сходимость, признак Вейерштрасса.
7. Степенные ряды, теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда.
8. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора.
9. Разложение в ряд Тейлора некоторых функций (табличные разложения).
10. Применение ряда Тейлора к приближенным вычислениям.
11. Дайте определение основной тригонометрической системы функций.
12. Запишите ряд Фурье для функций.
13. Условия Дирихле.
14. Сформулируйте теорему о разложимости функции в ряд Фурье.
15. Запишите ряд Фурье для четных и нечетных функций с периодом $T = 2\pi$.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ (РГР)

по дисциплине Математический анализ
(наименование дисциплины)

По интегралам

Неопределенный интеграл

Найти интегралы.

1. $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x} + 3}{\cos^2 x} dx$
2. $\int \frac{\sin 2x}{\cos^3 x} dx$
3. $\int \frac{dx}{2x\sqrt{\ln x}}$
4. $\int \frac{5x+1}{\sqrt{x^2+2x+7}} dx$
5. $\int \frac{\cos(2-5\sqrt{x})}{2\sqrt{x}} dx$
6. $\int (1-3x)\cos 5x dx$
7. $\int \operatorname{arctg} 2\sqrt{x} dx$
8. $\int e^{-x} \cos 5x dx$
9. $\int x^2 \ln(x+3) dx$
10. $\int \frac{\cos(\ln 3x+4)}{2x} dx$
11. $\int (2-x)\ln \sqrt[3]{x} dx$
12. $\int (x^2+3x-1)3^{5x} dx$
13. $\int 3x \sin^2 \frac{x}{3} dx$
14. $\int (8x-3)\cos \frac{x}{4} dx$
15. $\int (\sqrt{7}-5x)\sin x dx$
16. $\int (x-1)^3 \ln^2(x-1) dx$
17. $\int \frac{\operatorname{arctg} 2x+x}{1+4x^2} dx$
18. $\int \frac{9(\sin x + \cos x)}{(\cos x - \sin x)^5} dx$
19. $\int \frac{x^5 - x^4 - 4x^3 + 13x}{x(x-1)(x-2)} dx$

$$20. \int \frac{2x^3 - 6x^2 + 7x - 4}{(x+1)(x-2)^2} dx \quad 21. \int \frac{x^3 + 2x^2 + 2x + 1}{(x^2 + 1)(x^2 + x + 2)} dx \quad 22. \int \sin^4 2x \cos^3 2x dx \quad 23. \int \sin^2 x \cos^2 3x dx \quad 24. \int \frac{dx}{(4-x^2)\sqrt{3+x^2}} dx \quad 25. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x+4}-5}$$

Определенный интеграл

1. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций.
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями в полярных координатах.
3. Найти объем тела, образованного вращением фигур. Для нечетных вариантов – относительно оси Ox , для четных вариантов – относительно оси Oy .
4. Вычислить длины дуг кривых:
 - а) заданных уравнениями в прямоугольной системе координат;
 - б) заданных уравнениями в полярных координатах – для четных вариантов, уравнениями в параметрической форме – для нечетных вариантов.
5. Вычислить площади поверхности, образованной при вращении вокруг оси Ox кривой.
6. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость.
7. Решить задачу с физическим содержанием.

Условия задач

- 1) $y = x^2/2$, $y = 1/(1+x^2)$
- 2) $r = \sin^3 \varphi$
- 3) $x^2 = 2y$, $y = |x|$
- 4а) $y = e^x$, $0 \leq x \leq \ln 5$
- 4б) $r = 3(1 - \sin \varphi)$ $-\pi/2 \leq \varphi \leq -\pi/6$
- 5) $y = 1/x$, $3 \leq x \leq 4$
- 6) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(2x-1)\sqrt{x^2-1}}$, $\int_0^1 x \ln^2 x dx$

7) Однородный стержень длиной $2l$ имеет массу M , материальная точка массы m расположена на серединном перпендикуляре к стержню на расстоянии B от его середины. С какой силой стержень притягивает точку?

Ряды

Исследовать на сходимость ряды

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \sin n}{n^2 + 1}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-3}{n^2 + 10}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{5^n}$
5. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+3} \left(\frac{5}{7}\right)^n$
6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{n^n}$
7. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{5n+4}\right)^{2n}$
8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - 3}{4n^2 + 3}$
9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^3 3n}{n}$
10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10}{(n+1) \ln^2(n+1)}$

Выяснить, сходится ли абсолютно, условно или расходится ряд

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\left(\frac{3}{2}\right)^n (n+1)}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(6n+2)^3}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+2)}{6^n}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5n}$
5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n^2 + 1}}$

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{n}{2n-1}\right)^n$$

3. Найти интервал сходимости ряда и исследовать его поведение на концах интервала сходимости

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$$

4. Разложить в ряд Тейлора по степеням x функцию $f(x) = \frac{1}{x^2 - 5x + 6}$, используя

готовое разложение.

5. Разложить в ряд Тейлора по степеням $(x - \pi/2)$ функцию $f(x) = \cos x$,

используя готовое разложение.

б. Разложить функцию

$$y = \begin{cases} 0 & \text{при } -3 \leq x < 0 \\ 2x/3 & \text{при } 0 \leq x < 3/2 \\ 0 & \text{при } 3/2 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

в ряд Фурье:

- построить график заданной функции на отрезке её определения;
- вычислить коэффициенты её ряда Фурье;
- записать ряд Фурье для заданной функции;
- построить график полученного ряда Фурье на отрезке определения заданной функции.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он регулярно в течение семестра представлял решения задач, выполнил полностью все задания и их защитил, ответив на вопросы преподавателя;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он нерегулярно в течение семестра представлял решения задач, выполнил задания не полностью или вообще не представлял работы на проверку, допускает существенные неточности в ответах на вопросы преподавателя.