

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительные методы линейной алгебры

Код направления подготовки / специальности	01.03.04
Направление подготовки / специальность	Прикладная математика
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к. физ.-мат. н., доцент	Осипов Ю. В.
Доцент	к.т.н.	Сафина Г.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика», Протокол № 11 от 12.05.2017.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

_____/Осипов Ю.В./
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 5 от 29.05.2017.

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

_____/Широкова О.Л. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

дата

_____/Беспалов А.Е./
Подпись, ФИО

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вычислительные методы линейной алгебры» является углубления уровня освоения компетенций обучающегося в области вычислительной математики; развитие логического, абстрактного и алгоритмического мышления; овладение основными методами решения и исследования задач линейной алгебры; выработка навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор математического метода ее решения, применение программного обеспечения при решении задачи на компьютере или создание своей программы, оценка полученного результата), развитие необходимой интуиции в вопросах приложения математики; формирование личности студента, как высококвалифицированного специалиста, развитие его интеллекта.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (уровень образования - бакалавриат).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	ОПК-2	Знает основные технические приемы и методы линейной алгебры, прикладные программы для решения систем линейных алгебраических уравнений	З1
		Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач линейной алгебры	У1
		Имеет навыки владения базовыми технологиями программирования задач линейной алгебры	Н1
способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на	ПК-1	Знает основные стандартные пакеты прикладных программ для решения задач линейной алгебры на ЭВМ	З2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение		Умеет самостоятельно использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения вычислительных задач линейной алгебры	У2
		Имеет навыки отладки и тестирования прикладного программного обеспечения	Н2
способностью и готовностью продемонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем	ПК-3	Знает основные современные языки программирования и офисные приложения	З3
		Умеет самостоятельно разрабатывать прикладные программы для решения вычислительных задач линейной алгебры	У3
		Имеет навыки владения офисными приложениями и информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет" при выполнении самостоятельной работы	Н3
готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	ПК-10	Знает основные модели линейной алгебры, а также область их практического применения	З4
		Умеет применять математический аппарат для решения вычислительных задач линейной алгебры	У4
		Имеет навыки анализа результатов математического моделирования поставленных задач	Н4

2. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вычислительные методы линейной алгебры» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной (профессиональной) образовательной программы по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (уровень образования бакалавриат), направленность/профиль «Применение

математических методов к решению инженерных и экономических задач». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Вычислительные методы линейной алгебры» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

- Линейная алгебра и аналитическая геометрия,
- Математический анализ,
- Численные методы,
- Прикладное программное обеспечение.

Для освоения дисциплины «Вычислительные методы линейной алгебры» студент должен:

Знать: языки программирования, линейную алгебру; математический анализ.

Уметь: применять численные методы для решения математических задач.

Иметь навыки владения прикладным программным обеспечением.

Дисциплина «Вычислительные методы линейной алгебры» является завершающей дисциплиной цикла.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 акад. часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа			
				Лекции	Практико-ориентированные занятия		в период теор. обучения	в сессию		
					Лабораторный практикум	Практические занятия				
1.	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	8	1-2	2	4	2	21	1		
2.	Прямые и итерационные	8	3-7	5	10	5	35	4	РГР №1 (5 неделя)	

	методы решения систем линейных уравнений									
3.	Методы решения матричных задач линейной алгебры	8	8-11	5		6	5	35	4	
	Итого:	8	11	12		20	12	91	9	Зачет

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Этапы решения задачи на ЭВМ. Представление чисел в ЭВМ. Виды погрешностей. Погрешности арифметических операций. Прикладные программы для решения задач линейной алгебры.	2
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Понятие о прямых и итерационных методах решения систем уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Метод прогонки - модификация метода Гаусса для трехдиагональной матрицы. Обусловленность систем линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простой итерации. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя. Условие диагонального преобладания.	5
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Вычисление определителя квадратной матрицы. Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц. Определение наибольшего и наименьшего собственных значений итерационным методом.	5
		ИТОГО:	12

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен

5.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
-------	---------------------------------	---------------------------	--------------------

	(модуля)		
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Практическая работа № 1 Виды погрешностей. Действия с погрешностями.	4
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Практическая работа № 2 Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и методом прогонки.	6
		Практическая работа № 3 Решение систем алгебраических линейных уравнений методами простой итерации и Зейделя.	4
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	Практическая работа № 4 Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.	2
		Практическая работа № 5 Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц. Определение наибольшего и наименьшего собственных значений итерационным методом.	4
ИТОГО:			20

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание группового занятия – компьютерного практикума	Кол-во акад. часов
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Компьютерный практикум № 1 Работа в системе Матлаб. Прикладные программы для решения задач линейной алгебры.	2
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Компьютерный практикум № 2 Нахождение решения систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, прогонки, простой итерации и Зейделя.	5
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	Компьютерный практикум № 3 Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы.	5
ИТОГО:			12

5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период. теор. обучения	в сессию
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах Прямые и итерационные	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач. Самостоятельное изучение темы: «Неустойчивые задачи и алгоритмы».	21	
		Подготовка к зачету и сдача зачета		1

	методы решения систем линейных уравнений			
2	Методы решения матричных задач линейной алгебры Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач, подготовка к выполнению практических работ № 2 и 3, выполнение РГР № 1. Самостоятельное изучение темы: «Обусловленность систем линейных уравнений».	35	
		Подготовка к зачету и сдача зачета		4
3	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач, подготовка к выполнению практических работ № 4 и 5, выполнение РГР № 1. Самостоятельное изучение темы: «Вычисление определителя».	35	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		4
Итого:			91	9

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключается в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Вычислительные методы линейной алгебры» учащимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения – домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов

Самостоятельная работа включает как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

В разделе «Особенности реализации математических моделей на компьютерах» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Неустойчивые задачи и алгоритмы».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение устойчивости задачи.

2. Определение устойчивости алгоритма.
3. Привести примеры устойчивых и неустойчивых задач.
4. Привести пример неустойчивого алгоритма.

В разделе «Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Обусловленность систем линейных уравнений».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение степени обусловленности линейной системы.
2. Обусловленность систем с симметричной матрицей.
3. Пример плохо обусловленной системы уравнений.

В разделе «Методы решения матричных задач линейной алгебры» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Вычисление определителя».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Понятие определителя квадратной матрицы.
2. Свойства определителя.
3. Вычисление определителя методом Гаусса.

На компьютерном практикуме выполняются работы по темам лекционного курса. Часть заданий выносятся на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

Студент должен обладать основными методами исследования и решения математических задач. Необходима выработка первичных навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор нужного математического метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата) на примерах задач специальности (теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др.), развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных, практических и групповых занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение расчетно-графической работы (РГР) в аудитории под руководством преподавателя. Это элемент обучения студента, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации студенту.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют учебники и учебные пособия, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Курс по дисциплине предполагает изучение теории на лекционных занятиях. В ходе лекции студент ведет конспект лекций в свободной форме. Рекомендуется использовать тетрадь, разлинованную «в клетку» формата А5-А4, имеющую от 48 до 96 листов. Восприятие информации улучшается при использовании различных способов выделения текста и рисунков: подчеркивание, выделений цветным маркером, отметки на полях. Рекомендуется выбрать единую систему ведения конспекта лекций. Для закрепления знаний после лекции до следующей лекции по предмету (желательно не позднее следующего дня) рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебному пособию, если в результате работы с учебным пособием остались вопросы - следует обратиться за разъяснениями к лектору. После самостоятельной работы над лекцией, студент должен четко понимать изложенный в ней материал и ориентироваться в нем.

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение, даются преподавателем в ходе лекций или лабораторного практикума. Студенту рекомендуется:

- 1) Уяснить и записать вопрос;
- 2) Просмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы;
- 3) Изучить информацию по вопросу. При изучении рекомендуется вести конспект (возможно, использовать лекционную тетрадь), куда вносятся ключевая информация, формулы и рисунки.
- 4) Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного. При необходимости дополнить записи, изучить дополнительные источники. После работы

над вопросами для самостоятельного изучения студент должен четко понимать материал по вопросу и ориентироваться в нем. В случае необходимости допускается консультация с преподавателем.

5) При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Неустойчивые задачи и алгоритмы
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Обусловленность систем линейных уравнений
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры»	Вычисление определителя

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Мультимедийные лекции
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Мультимедийные лекции
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	Мультимедийные лекции

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительные методы линейной алгебры

Код направления подготовки / специальности	01.03.04
Направление подготовки / специальность	Прикладная математика
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)		
	1	2	3
ОПК-2	+	+	+
ПК-1	+	+	+
ПК-3	+	+	+
ПК-10	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Форма оценивания		Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
		Расчетно-графическая работа № 1	Зачет	
1	2	3	4	5
ОПК-2	З1	-	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ПК-1	З1	-	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ПК-3	З1	-	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ПК-10	З1	+	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ИТОГО		+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, защиты курсовых работ/курсовых проектов используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)

	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 8 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы решения задачи на ЭВМ. 2. Представление чисел в ЭВМ. 3. Приближенные числа и действия над ними. Абсолютная и относительная погрешность. 4. Прикладные программы для решения задач линейной алгебры. 5. Понятие алгоритма. 6. Неустойчивые задачи и алгоритмы.
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Крамера. 2. Метод Гаусса. 3. Метод прогонки. 4. Сравнение скорости решения линейной системы методами Крамера, Гаусса и прогонки. 5. Обусловленность систем линейных уравнений. 6. Пример плохо обусловленной системы уравнений. 7. Основные свойства итерационных методов решения систем линейных алгебраических

		уравнений. 8. Выбор начального приближения для итерационных методов. 9. Приведение линейной системы к виду, удобному для итераций. 10. Метод простой итерации. 11. Метод Зейделя. 12. Условие диагонального преобладания.
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	1. Вычисление определителя методом Гаусса. 2. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. 3. Алгоритм нахождения максимального и минимального по модулю собственного значения.

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Расчетно – графическая работа (РГР1). Примерные задачи.

1. Решить систему уравнений $AX=B$ методом Гаусса.
2. Решить систему уравнений $AX=B$ методом прогонки.
3. Решить систему уравнений $AX=B$ методом простой итерации.
4. Решить систему уравнений $AX=B$ методом Зейделя.
5. Вычислить определитель матрицы A методом Гаусса.
6. Найти обратную матрицу A^{-1} методом Гаусса.
7. Решить систему уравнений $AX=B$ с помощью обратной матрицы.
8. Сравнить результаты заданий 1-4, 7.
9. Решить полную задачу нахождения собственных значений и векторов матрицы A .
10. Найти максимальное по модулю собственное значение и соответствующий собственный вектор матрицы A итерационным способом.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0,6 \\ 1,2 \\ 1,8 \\ 2,4 \\ 2,4 \end{pmatrix}$$

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачёта не проводится.

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме Зачёта в 8 семестре.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	не знает терминов и определений	знает термины и определения
32	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать
33		
34	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объёме
	Ответ не дан	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.
У1	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
У2		
У3	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
У4		
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.
Н1	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.
Н2		
Н3	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.
Н4		
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсового проекта /курсовой работы не проводится.

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

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительные методы линейной алгебры

Код направления подготовки / специальности	01.03.04
Направление подготовки / специальность	Прикладная математика
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ МГСУ		
1	Вычислительные методы линейной алгебры	Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы: учебное пособие для вузов; Московский государственный ун-т им. М. В. Ломоносова. - 7-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 636 с	50	30
2	Вычислительные методы линейной алгебры	Демидович Б.П. Основы вычислительной математики: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 664 с.	20	30
3	Вычислительные методы линейной алгебры	Бахвалов, Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 240 с.	30	30
<i>Дополнительная литература:</i>				

		НТБ МГСУ		
1	Вычислительные методы линейной алгебры	Беклемишев, Д. В., Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. для вузов /М. :Физматлит, 2009. - 308 с.	200	30
2	Вычислительные методы линейной алгебры	Золотов, А.Б. и др. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций - М. : МГСУ : Изд-во АСВ, 2009. - 336 с.	305	30

Согласовано:

НТБ

_____ /
дата

_____ /
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительные методы линейной алгебры

Код направления подготовки / специальности	01.03.04
Направление подготовки / специальность	Прикладная математика
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Особенности реализации математических моделей на компьютерах	Операционная система Microsoft Windows	DreamSpark subscription
		Microsoft Office	DreamSpark subscription
		MATLAB	Платное ПО
2	Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений	Операционная система Microsoft Windows	DreamSpark subscription
		Microsoft Office	DreamSpark subscription
		MATLAB	Платное ПО
3	Методы решения матричных задач линейной алгебры	Операционная система Microsoft Windows	DreamSpark subscription
		Microsoft Office	DreamSpark subscription
		MATLAB	Платное ПО

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1	Вычислительные методы линейной алгебры

Код направления подготовки / специальности	01.03.04
Направление подготовки / специальность	Прикладная математика
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Групповые занятия – компьютерные практикумы	28 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,8 ГГц, HDD 240 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19”.	Помещения для компьютерного практикума: 129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, 310,312, 417, 418,420, 421,623 КМК
4	Самостоятельная работа	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19” , 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19” , 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19”.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10, комн. 41)
		29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17”.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10)