



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	Физика и Математика	
Численные методы		Б1.В.ДВ.17.01

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

протокол № 5 от «31» мая 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Численные методы»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2017, 2018

Заведующий кафедрой _____

Н.М. Добровольский

Декан факультета _____

И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	3
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	3
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»	5
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	5
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	5
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций. 7	
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
7.1 Основная литература:	8
7.2 Дополнительная литература:.....	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ...	8
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	9
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»	9
12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ».....	12
13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»	13

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	<p><u>Выпускник знает:</u> теорию погрешностей; общую теорию систем линейных уравнений и методы численного решения уравнений; теорию погрешностей; общую теорию систем линейных уравнений и методы численного решения уравнений.</p> <p><u>Умеет:</u> применять численные методы решения дифференциальных уравнений. применять численные методы решения дифференциальных уравнений.</p> <p><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</u> методами интерполирования функций; методами численного интегрирования.</p>	Этапы формирования компетенции соответствуют учебному плану и основной образовательной программе

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	18
практические занятия	28
лабораторные занятия	6
КСР	2
Самостоятельная работа студента (всего)	54
в том числе:	

внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	30
подготовка к контрольной работе	4
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	14
Подготовка к зачету	6
<i>Промежуточная аттестация в форме: зачета</i>	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Погрешности.	2	4		8
Тема 2. Решение уравнений	4	8		10
Тема 3. Интерполирование и аппроксимация функций	4	6		8
Тема 4. Численное интегрирование.	4	8		8
Тема 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений.	4	8		10
Контрольная работа			2	4
Подготовка к зачету				6
ИТОГО:	18	34	2	54

Тема 1. Погрешности

Введение в предмет. Теория погрешностей. Погрешность: неустранимая и устранимая; погрешность аппроксимации и вычислительная.

Тема 2. Решение уравнений

Виды уравнений. Общая теория систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (Метод Гаусса). Решение нелинейных уравнений. Метод итерации, метод хорд, метод Ньютона (касательных), комбинированное применение способов хорд и касательных, метод проб.

Тема 3. Интерполирование и аппроксимация функций

Задачи интерполирования и аппроксимации функций; интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Метод наименьших квадратов.

Тема 4. Численное интегрирование

Задача численного интегрирования; вычисление определенных интегралов детерминированными и стохастическими методами (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и методы Монте-Карло); погрешности формул численного интегрирования.

Тема 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений

Методы Рунге – Кутты, Эйлера, Адамса. Метод Пикара последовательных приближений.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке докладов;
- подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, индивидуальные задания, электронный вариант РПД), доступен студентам в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Этапы формирования компетенции «способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики» (ПК-2) формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

Этапы формирования компетенции «готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ» (ДПК-1) формируются в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

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

Компетенции:

использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	теории погрешностей; общей теории систем линейных уравнений и методы численного решения уравнений.	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на
г. Тула		Стр. 5 из 14

Численные методы		Б1.В.ДВ.17.01
Умения	применять численные методы решения дифференциальных уравнений.	промежуточной аттестации (зачете)).
Навыки и (или) опыт деятельности	владения методами интерполирования функций; методами численного интегрирования.	Отметка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).
<p>Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.</p>		
Отметка	Требования	
«Зачтено»	Отметка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основные законы и закономерности, а также определения ключевых понятий дисциплины, выполнял задания в течение курса (или отчитался по ним), отвечает на поставленные вопросы по темам дисциплины, справляется с заданиями, тестами и другими видами применения знаний, при этом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	
«Не зачтено»	Отметка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	
<p align="center">Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</p> <p align="center">Типовые задания для контрольной работы.</p> <p>1. Решить системы уравнений тремя способами:</p> <p>1. Методом Гаусса 2. По правилу Крамера 3. Сведением к матричным уравнениям</p> <p>a). $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = -4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = -1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -4. \end{cases}$</p> <p>b). $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 12, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = -8. \end{cases}$</p> <p>c). $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = 11, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = -5, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -7, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 6. \end{cases}$</p> <p>2. Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^4 - x^3 + x^2 - 2x + 1$ и всех его производных при $x_0 = 2,96$ с точностью до 0,0001.</p>		
г. Тула		Стр. 6 из 14

3. Для функции $y = \sin \pi x$ постройте интерполяционный полином Лагранжа, выбрав узлы

$$x_0 = 0, \quad x_1 = \frac{1}{6}, \quad x_2 = \frac{1}{2}.$$

5. Найдите приближённое значение $\sqrt{28}$ с точностью до 0,000001.

6. Найдите приближённое значение числа π , применяя формулы прямоугольников, трапеции и

Симпсона к вычислению интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$.

8. Найти методом Эйлера численное решение уравнения $y' = y^2 + \frac{y}{x}$ при начальных условиях $y(2)=4$, полагая $h=0,1$ (четыре значения).

9. По методу Рунге-Кутта проинтегрировать уравнение $4y' = y^2 + 4x^2$, $y(0)=1$ в промежутке $[0;1]$ с шагом $h=0,1$. Вычисления вести с тремя верными знаками.

Примерные темы индивидуальных проектных заданий

1. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
2. Методы интерполирования функций.

Вопросы к зачету

1. Теория погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Значащие и верные цифры.
3. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Вычисление значений функции. Составление таблиц.
5. Решение уравнений в Mathcade.
6. Решение нелинейных уравнений.
7. Решение уравнений. Метод итерации.
8. Решение уравнений. Метод хорд.
9. Решение уравнений. Метод Ньютона (касательных).
10. Решение уравнений. Комбинированное применение способов хорд и касательных, метод проб.
11. Общая постановка задачи интерполирования.
12. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
13. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
14. Численное интегрирование.
15. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта.
16. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.
17. Решение дифференциальных уравнений методом Адамса.
18. Решение дифференциальных уравнений методом Пикара.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Рейтинг по дисциплине «Численные методы»

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Численные методы» складывается из следующих составляющих:

1) За каждый укрупненный блок тем студент может максимально получить количество баллов, указанное в следующей таблице, которые включают в себя: выполнение заданий для самостоятельной работы - до 2 баллов; устный ответ и (или) выполнение проверочной работы - до 3 баллов.

Тема и вид работы	Учебная работа					Контрольная работа	Инд. задание " Методы интерполирования функций "	Инд. задание "Численные методы решения дифференциальных уравнений "	Зачет		Итого
	Погрешности	Решение уравнений	Интерполирование и аппроксимация	Численное интегрирование	Численные методы решения дифференциальных уравнений				Тестирование	Опрос	
Макс балл	5	5	5	5	5	10	15	20	10	20	100

2) Обязательной формой текущей аттестации знаний является срезовая контрольная работа. Максимальная оценка на срезовой контрольной работе может составить 10 баллов.

3) Студентам, желающим повысить свой рейтинг, предлагаются задания повышенной сложности (творческие задания), которые максимально могут быть оценены в 10 баллов.

4) На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов. Из них 10 баллов могут быть получены на тестировании и 20 баллов за ответ по билету.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

- Исаков В. Н. Элементы численных методов: учебное пособие для студентов педагогических вузов. - М.: Академия, 2003. - 192 с.

7.2 Дополнительная литература:

- Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования 010101 "Математика" и 010901 "Механика". - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016. - 240 с.
- Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2008. - 240 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [URL:http://exponenta.ru/](http://exponenta.ru/)
- Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [URL:http://www.math.ru](http://www.math.ru)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Численные методы» направлена на формирование у студентов логики мышления, способности определить и обосновать собственное видение проблемы. При изучении дисциплины студенты знакомятся с основами теории погрешностей, необходимой для правильных вычислений. Они имеют возможность изучить численные методы решения дифференциальных уравнений, алгебраических уравнений и вычисления определённых интегралов, которые часто

используются при решении прикладных задач.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособие [1] списка основной литературы, а также пособия [1-2] списка дополнительной литературы, в которых дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач. Этот материал выложен также в системе MOODLE, где также приводится текущий рейтинг студентов, и даются задания для его повышения..

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies –

<http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

Компьютерные аудитории, подключение к локальной сети университета и сети Интернет, права доступа к перечисленному выше программному обеспечению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4).

Выпускник знает:

- теорию погрешностей;
- общую теорию систем линейных уравнений и методы численного решения уравнений;

Умеет:

- применять численные методы решения дифференциальных уравнений;

Владеет и (или) имеет опыт деятельности:

- методами интерполирования функций;
- методами численного интегрирования.

2. Место дисциплины «Численные методы» в структуре ОПОП

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

3. Объем дисциплины – 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Исаева Н.М., к.б.н, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»****2018-2019 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Исаева Нина Магомедрасуловна	канд. биол. наук	доцент	доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии