

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 12.04.2023 16:21:09
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ПА:
Цветков В.П.

«23» апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (или модуля) (с аннотацией)
Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Научная специальность
1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ

Для аспирантов 2 курса

Составитель: *д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой общей математики и
математической физики В.П. Цветков*

Тверь, 2023

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

Целью освоения программы является углубление фундаментальных знаний обучающихся, а также его практической подготовки в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Задачи: углубленное изучение теоретических и методологических основ моделирования объектов и явлений, методов исследования математических моделей, современных численных методов и алгоритмов, формирование практических навыков проверки адекватности математических моделей объектов, создания и тестирование наукоемких проблемно- ориентированных программных комплексов и систем компьютерного моделирования различного назначения.

3. Объем дисциплины (или модуля):

5 зачетных единиц, 180 академических часа, в том числе **контактная работа:** лекции 40 часов; практические занятия 40 часов; **самостоятельная работа:** 100 часов.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю):

Формируемые компетенции:

ПК-1 способностью разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;

ПК-2 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

5. Форма промежуточной аттестации – кандидатский экзамен

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятель ная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторны е) занятия	
<p>Математические основы</p> <p>Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимум.</p> <p>Основы вариационного исчисления.</p> <p>Задачи оптимального управления.</p> <p>Принцип максимума.</p> <p>Принцип динамического программирования.</p> <p>Аксиоматика теории вероятностей.</p> <p>Вероятность, условная вероятность.</p> <p>Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов.</p> <p>Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.</p> <p>Элементы теории проверки статистических гипотез.</p> <p>Элементы многомерного статистического анализа.</p> <p>Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.</p>	62	10	10	25

<p>Информационные технологии Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.</p>	62	10	10	25
<p>Компьютерные технологии Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Интерполяция, сплайн-аппроксимация. Метод конечных элементов. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа, Меллина. Дискретное преобразование Фурье. Численные методы вейвлет-анализа. Преобразование Хаара. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.</p>	62	10	10	25

Методы математического моделирования Математические модели фрактальных динамических систем в физике, экономике, биологии и медицине. Элементарные математические модели кризисных явлений в экономике. Методы математического моделирования в теории катастроф. Универсальность математических моделей.	62	10	10	25
ИТОГО	180	40	40	100

III. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
ПК-1 способностью разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы в научном коллективе
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; – представить панораму методов программной инженерии; использовать современные средства создания комплексов программ;
	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – основы методологии математического моделирования; элементы вероятностного моделирования; – элементы операционного моделирования; – основные классы численных методов, их особенности;
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – понятиями меры и интеграла Лебега; – методикой планирования, постановки и обработки результатов численного эксперимента; математическим моделированием научных задач и задач проектирования техники; – понятиями выпуклого анализа; – понятиями математической статистики;
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; – представить панораму методов программной инженерии; – использовать современные средства создания комплексов программ;
	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – основы методологии математического моделирования; элементы вероятностного моделирования; – элементы операционного моделирования; – основные классы численных методов, их особенности;

ПК-2 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> – основной терминологией теории принятия решений; основной терминологией теории исследование операций; основными численными методами; – методологией постановки вычислительных экспериментов; – одной из распространённых систем математического моделирования.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании; – планировать оптимальное проведение численного эксперимента; – выбирать численные методы, подходящие для решения той или иной задачи.
	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – теоретические подходы к созданию комплексов программ; принципы программной инженерии; – новейшие тенденции в программной инженерии.

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства.
2. Пространства интегрируемых функций.
3. Пространства Соболева.
4. Линейные непрерывные функционалы.
5. Теорема Хана-Банаха.
6. Линейные операторы.
7. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
8. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
9. Выпуклые задачи на минимум.
10. Математическое программирование, линейное программирование
11. Математическое программирование, выпуклое программирование.
12. Задачи на минимакс.
13. Основы вариационного исчисления.
14. Задачи оптимального управления.
15. Принцип максимума.
16. Принцип динамического программирования.
17. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.
18. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
19. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
20. Элементы теории проверки статистических гипотез.
21. Элементы многомерного статистического анализа.
22. Основные понятия теории статистических решений.
23. Основы теории информации.

24. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь.
25. Принятие решений. Байесовский и минимаксный подходы.
26. Метод последовательного принятия решения.
27. Экспертизы и неформальные процедуры.
28. Автоматизация проектирования.
29. Искусственный интеллект.
30. Распознавание образов.
31. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
32. Численное дифференцирование и интегрирование.
33. Численные методы поиска экстремума.
34. Вычислительные методы линейной алгебры.
35. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
36. Интерполяция, сплайн-аппроксимация.
37. Метод конечных элементов.
38. Интегральные преобразования Фурье, Лапласа, Меллина. Дискретное преобразование Фурье.
39. Численные методы вейвлет-анализа. Преобразование Хаара.
40. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
41. Представление о языках программирования высокого уровня.
42. Пакеты прикладных программ.
43. Элементарные математические модели в механике.
44. Элементарные математические модели в гидродинамике.
45. Элементарные математические модели в электродинамике.
46. Универсальность математических моделей.
47. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
48. Вариационные принципы построения математических моделей.
49. Методы исследования математических моделей. Устойчивость.
50. Проверка адекватности математических моделей.
51. Математические модели в статистической механике.
52. Математические модели в экономике.
53. Математические модели в биологии.
54. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
55. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
56. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание.
57. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Типовые оценочные материалы
Раздел (тема) дисциплины

Математические основы

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум.
2. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
3. Элементы многомерного статистического анализа.
4. Основы теории информации.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола.

Раздел (тема) дисциплины Информационные технологии

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Экспертизы и неформальные процедуры.
2. Искусственный интеллект.
3. Распознавание образов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого
стола.

Раздел (тема) дисциплины Компьютерные технологии

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Метод конечных элементов.
2. Численные методы вейвлет-анализа.
3. Пакеты прикладных программ.

Комплексное задание (пример):

Разработать численный алгоритм решения краевой задачи Блазиуса о стационарном ламинарном пограничном слое на плоской

пластине:

$$\begin{aligned}u_x + v_y &= 0, \quad uu_x + vv_y = \eta u_{yy}, \\u(x, 0) &= v(x, 0) = 0, \\ \lim_{y \rightarrow \infty} u(x, y) &= U = \text{const.}\end{aligned}$$

Выполнить программную реализацию разработанного алгоритма, тестирование программы провести с использованием приближенного решения Блазиуса.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола и задания выполнены без ошибок, либо допущены незначительные ошибки, исправленные под руководством преподавателя;
- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола и/или задания выполнены с ошибками.

Раздел (тема) дисциплины Методы математического моделирования

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

1. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
2. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
3. Режимы с обострением.

Комплексное задание (пример):

Найти общий вид функции $f(t, x, u)$, соответствующей внешней вынуждающей силе,

при котором нелинейное волновое уравнение

$$\begin{aligned}u_{tt} &= u_{xx} \\ &+ f(t, x, u)\end{aligned}$$

будет допускать 1) решение типа бегущей волны, 2) автомодельное решение. Построить эти решения. Выполнить анализ их устойчивости по начальным данным.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если была проявлена дискуссионная активность в рамках круглого стола и задания выполнены без ошибок;

- оценка «не зачтено» - отсутствовала дискуссионная активность в рамках круглого стола и/или задания выполнены с ошибками.

IV. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Блок 1	Практическое занятие	Информационные (цифровые), Дистанционные образовательные технологии, Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
Блок 2	Практическое занятие	Информационные (цифровые), Дистанционные образовательные технологии, Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
Блок 3	Практическое занятие	Информационные (цифровые), Дистанционные образовательные технологии, Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
Блок 4	Практическое занятие	Информационные (цифровые), Дистанционные образовательные технологии, Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. – 7-е изд. – Москва: Физматлит, 2009 – 572 с. <https://e.lanbook.com/book/2206>

2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач : учебное пособие / Ф.П. Васильев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Наука, 1988 – 549 с.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков – Москва.: УРСС, 2021 – 656 с.
4. Боровков, А. А. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. А. Боровков. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 704 с. <https://e.lanbook.com/book/164711>
5. Калиткин Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин ; под ред. А. А. Самарского. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 – 592 с. http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Kalitkin_Chisl_met_Izd2_2014.pdf
6. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс]: монография / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – 2-е изд. – Москва : Физматлит, 2005 – 320 с. <https://e.lanbook.com/book/59285>
7. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. – Москва: Изд-во МГУ, 1993 – 332 с.
8. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов/ В.В. Лебедев. – Москва: Изограф, 1997 – 224 с.
9. Петров А.А. Опыт математического моделирования экономики / А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. – Москва: Энергоатомиздат, 1996 – 544 с.
10. Пытьев, Ю. П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем [Электронный ресурс]: монография / Ю. П. Пытьев. – Москва : Физматлит, 2012 – 428 с. <https://e.lanbook.com/book/59752>

б) Дополнительная литература:

1. Тихонов А.Н. Методы решения некорректных задач : учебное пособие / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1979 – 285с.
2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента / Ю.П. Пытьев. – Москва: Высш. школа, 1989 – 352 с.
3. Чуличков, А. И. Математические модели нелинейной динамики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Чуличков. – 2-е изд. – Москва: Физматлит, 2003. – 296 с. <https://e.lanbook.com/book/59325>
4. Демьянов В.Ф. Введение в минимакс / В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. – Москва: Наука, 1972 – 368 с.
5. Краснощеков П.С. Принципы построения моделей / П.С. Краснощеков, А.А. Петров. – Москва: Изд-во МГУ, 1983 – 264 с.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Вентцель. – Изд. 5-е,

стер. – Москва: КНОРУС, 2013 – 192 с.
http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Ventsel_Issled_oper_zadach_5izd_2013.pdf

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (Доступ с компьютеров сети ТвГУ)

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «ЮРАИТ» www.biblio-online.ru;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/> ;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp? ;
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
10. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
11. Журналы American Institute of Physics (AIP) <http://aip.scitation.org/> ;
12. Журналы American Chemical Society (ACS) <https://www.acs.org/content/acs/en.html>;
13. Журналы American Physical Society (APS) <https://journals.aps.org/about>
14. Журналы издательства Taylor&Francis <http://tandfonline.com/> ;
15. Патентная база компании QUESTEL- ORBIT <https://www.orbit.com/> ;
16. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
17. БД Web of Science http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=
18. Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tverstate/home.action>
19. Ресурсы издательства Springer Nature <http://link.springer.com/> ;
20. Архивы журналов издательства Oxford University Press <http://archive.neicon.ru/xmlui/> ,
21. Архивы журналов издательства Sage Publication <http://archive.neicon.ru/xmlui/> ,
22. Архивы журналов издательства The Institute of Physics <http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
23. Архивы журналов издательства Nature <http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
24. Архивы журналов издательства Annual Reviews <http://archive.neicon.ru/xmlui/> .
25. Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com/>
26. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ);
27. ИПС «Законодательство России» <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
28. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС

<http://arbicon.ru/>; КОРБИС <http://corbis.tverlib.ru/catalog/> , АС РСК по НТЛ
http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=; ЭКБСОН
<http://www.vlibrary.ru>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Тестирование в режиме on-line (www.englishexam.com)

Подкасты для развития устной речи и аудирования

Learn English Podcasts (<http://www.britishcouncil.org>) – подкасты для начального уровня, профессиональные, тематические, рассказы и стихотворения, научные.

BetteratEnglish (<http://www.betteratenglish.com/>) - подкасты для желающих услышать реальную речь, изобилующую сленгом, идиомами; подкасты для изучения различий между американским и британским вариантами языка. Подкасты сопровождаются скриптами и объяснениями слов.

English Conversations (<http://englishconversations.org>) предназначены для начального уровня, реальные разговоры носителей языка.

Чтение и словарный запас

Into the Book (<http://reading.ecb.org/student/index.html>) –представлены виды чтения – визуализация, резюмирование, прогнозирование. К каждой стратегии разработан комплекс интерактивных упражнений.

Just Vocabulary (<http://www.justvocabulary.com>) для расширения лексического запаса.

Vocabulary Quizzes - страница журнала TESL, упражнения по лексике различных уровней сложности.

Грамматика

English Grammar Help Podcast (<http://www.eslhelpdesk.com/index.html>) для усвоения грамматики английского языка.

FreeESL.Net - коллекция бесплатных TOEFL тестов

E.L. Easton - один из популярных источников грамматических тестов с комментариями.

Self-Study Quizzes for ESL Students - грамматическая страница журнала TESL, упражнения на все уровни.

English Tests and Quizzes: Practice for Students of English - на сайте собрано много интерактивных тестов для обучающихся среднего и продвинутого уровней, имеются также чат для обсуждения грамматических тем и грамматические игры.

Письменная речь

Essay Punch (<http://www.essaypunch.com>) – бесплатный интерактивный сервис, предлагающий пошаговую модель написания эссе (развитие идеи, написание предложений с темой, заключения и т.д.). На сайте

можно делать упражнения по организации материала, редактированию, улучшению стиля.

Writing Fun

(<http://www.teachers.ash.org.au/jeather/writingfun/writingfun.html>) помогает подобрать лексические и синтаксические средства для написания текстов различной дискурсивной направленности (отчет, рассказ, объяснение, рассуждение, описания, аргументированное доказательство и т.д.).

Универсальные сайты-каталоги

Dave's ESL Caffe - это виртуальное кафе. Сайт систематизирует имеющиеся ресурсы по следующим категориям: научные статьи; ассоциации; конференции; деловой английский; словари; художественная литература; новости и газеты; фильмы и сценарии; журналы; музыка; энциклопедии; грамматика; фонетика; тестирование; аудирование; письмо и т.д.

Rong Chang Li Site - создан в 1995 году Ронг Чанг Ли. Веб-страницы систематизируются по видам деятельности – чтение, письмо, грамматика, аудирование..

Словари

www.edic.ru - Энциклопедические словари мира

www.lingvo-online.ru - АБВУ Lingvo - англо-русский русско-английский электронный словарь, доступный из любого Windows-приложения.

www.multitran.ru - система для переводчиков с русского, английского, немецкого, французского и испанского языка. Содержит более пяти миллионов терминов и предоставляет возможности алфавитного, морфологического и фразового поиска.

www.businessvoc.ru - Бизнес-словарь

www.translate.ru - бесплатный online-переводчик компании ПРОМТ: английский, русский, немецкий, французский, испанский и итальянский языки

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- Google Chrome,
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows,
- MS Office 365 pro plus,
MS Windows 10 Enterprise

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов призвана обеспечить:

- 1) осознанную и систематическую обработку языкового и речевого учебного материала;
- 2) выработку навыков восприятия и анализа аутентичных иноязычных текстов и обработку формируемых стратегий работы с ними, как на уровне рецепции, так и на уровне продукции;

3) формирование навыков критического мышления, аргументации, поиска путей самостоятельного решения поставленной коммуникативной задачи;

4) развитие и совершенствование творческих способностей при самостоятельном изучении и решении коммуникативной задачи.

Для решения первой задачи аспирантам предлагаются разные типы языковых и речевых заданий, направленные на отработку изучаемого учебного материала и развитие умения вести диалог на английском языке и выступать с монологической речью на заданную тему.

Для решения второй задачи предусмотрено широкое использование учебных и аутентичных печатных, аудио и видео текстов разных типов и жанров, а также памятки-инструкции, направленные на алгоритмизацию действий, связанных с пониманием текстовой информации в нужном объеме для решения коммуникативной задачи.

Для реализации третьей и четвертой задач предполагается регулярное использование проектных и исследовательских форм работы, кейс методов, связанных с необходимостью самостоятельного поиска, систематизации необходимой информации, определении степени ее достоверности, выбора путей решения поставленной проблемы и аргументации собственной позиции по рассматриваемой ситуации/ проблеме.

Проверка выполнения подобных заданий осуществляется как на практических занятиях посредством устных выступлений/ презентаций аспирантов и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных работ.

Аспирант обязан самостоятельно выполнить следующую работу:

Прочитать и сделать письменный перевод аутентичного научного текста объемом 30 000 знаков.

Занести в словарь профессиональные термины для дальнейшего заучивания (40 – 50 лексических единиц).

Осуществить самостоятельно просмотровое чтение аутентичного научного текста объемом 600000 печатных знаков. Рекомендуется прочитывать 30 000 в неделю. По прочитанному тексту требуется составлять реферат по заданному образцу. Контроль осуществляется каждую неделю. Реферат предоставляется в письменном виде.

VII. Материально-техническое обеспечение

	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория №405 (Корпус «Б», 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	Ноутбук Lenovo IdeaPad ЖК-телевизор Philips 42PFL3007H 60 Аудиомагнитофон LG Доска, комплект учебной мебели	Google Chrome – бесплатно Microsoft Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория №406 (Корпус «Б», 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	Мб/80Gb/AGP128Мб/DVD/1.44/клав/мышь оптик DVD проигрыватель Телевизор LG 21" G 50 Видеоплеер LG 214 (пишущий) Доска, комплект учебной мебели	

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			