

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Прикладная математика

Укрупненная группа направлений подготовки
21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) Землеустройство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденный МОН РФ 01.10.2015 г. № 1084.
- 2) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры направленности (профиля) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи со сменой наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В связи с этим внести соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту РПД слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменить словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменить словами «Чувашский ГАУ», слова «Академия» заменить словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры землеустройства, кадастров и экологии, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Константинов Ю.В., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	7
2.1. Примерная формулировка «входных» требований.....	8
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины.....	8
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате.....	10
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1. Структура дисциплины	11
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	12
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля).....	12
4.4. Лабораторный практикум	14
4.5. Практические занятия (семинары).....	14
4.5.1 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения	14
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	15
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	17
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	19
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	19
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	21
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	23
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	25
7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	49
7.1. Основная литература.....	49
7.2. Дополнительная литература	49
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	49
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	50
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	52
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	53
Приложение 1.....	54

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Прикладная математика» являются: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ, математического моделирования в практической деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Прикладная математика» являются:

- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий прикладной математики в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- овладение студентами основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач науки и производства;
- овладение студентами методами математического исследования и разработкой математических моделей для решения специальных задач прикладного характера по направлению своей подготовки;
- привитие им навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие интеллекта обучаемых, их общенаучного, логического и алгоритмического мышления.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы решения задач линейного программирования;
- методы максимального правдоподобия и наименьших квадратов;
- основные понятия имитационного моделирования;

Уметь:

- использовать математические методы и модели;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

Владеть:

- методами линейного программирования и имитационного моделирования.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями, и практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Прикладная математика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу,

проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, формулировки теорем, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос и получить на него ответ. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция свежа в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо еще прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга;

- посещать практические занятия, к которым следует старательно готовиться и активно на них работать. Задания к практическим занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы по математике, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

- под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

- при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Прикладная математика», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Изучение дисциплины «Прикладная математика» следует рассматривать как средство формирования фундаментальных знаний. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, - как аппарат для различных исследований. Применение знаний и умений, полученных в ходе изучения дисциплины - как средство анализа математических моделей с целью принятия наилучших решений.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, материалами экономических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Рабочая программа содержит задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты

для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видеосвязи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет и доступны по ссылке <http://sdo.academy21.ru/course/>.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Прикладная математика» входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». Она изучается студентами очной формы обучения в четвертом семестре и на 3 курсе - студентами заочной формы обучения.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и методов линейной векторной алгебры и математического анализа, навыками использования математических справочников. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины математика, изучаемой в первом и втором семестрах.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся темы, имеющие чисто информативный и описательный характер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной математика.

Знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы векторной и линейной алгебры, математического анализа;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

Навыки:

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- аналитического решения алгебраических уравнений, систем;
- вычисления и применения производной функции одной и многих переменных;
- нахождения неопределенных и определенных интегралов;
- решения дифференциальных уравнений.

Курс «Прикладная математика» является необходимым для изучения ряда дисциплин профессионального цикла.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б.2.В.ОД.7	• Б1.Б.01 История • Б1.В.08 Химия • Б1.Б.03 Иностранный язык • Б1.Б.10 Почвоведение и инженерная геология • Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) • Б1.Б.06 Математика • Б1.Б.08 Физика • Б1.В.09 Делопроизводство • Б1.Б.02 Философия • Б1.В.ДВ.02.01 Топографическое черчение • Б1.В.ДВ.02.02 Начертательная геометрия • Б1.Б.15 Геодезия • Б1.Б.11 Материаловедение • Б1.В.ДВ.05.01 Основы сельского хозяйства • Б1.В.ДВ.05.02 Основы природопользования	• Б1.Б.16 Картография • Б1.Б.12 Типология объектов недвижимости • Б1.Б.17 Фотограмметрия и дистанционное зондирование • Б2.В.04(П) Производственная практика • Б1.Б.14 Метрология, стандартизация и сертификация • Б1.В.ДВ.03.01 Ландшафтоведение • Б1.В.ДВ.03.02 Экология землепользования • Б1.В.ДВ.07.01 Садоводство и лесоводство • Б1.В.ДВ.07.02 Основы технологии сельскохозяйственного производства • Б1.В.03 Теория управления • Б1.В.13 Прикладная геодезия • Б1.В.ДВ.08.01 Экономика и организация сельскохозяйственного производства • Б1.В.ДВ.08.02 Менеджмент в землеустройстве и кадастрах • Б1.В.15 Экономика землеустройства • Б1.Б.14 Метрология, стандартизация и сертификация • Б1.В.14 Региональное землеустройство • Б1.В.ДВ.09.01 Участковое землеустройство • Б1.В.ДВ.09.02 Управление земельными ресурсами • Б1.В.ДВ.09.03 Психология личности и профессиональное самоопределение • Б2.В.06(П) Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате.

Но- мер/ин- декс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки	Подбирать наиболее действенные математические методы и приемы для теоретического и экспериментального исследования; критически оценивать уровень своей квалификации и необходимость ее повышения	Навыками саморазвития и методами повышения квалификации, решения различных задач математики применительно к вопросам спецдисциплин
ПК-2	Способность использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	Профессиональные функции в соответствии с направлением и профилем подготовки	Подбирать наиболее действенные математические методы и приемы для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	Навыками использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	ПЗ	СРС	Контроль	
1	4	Интерполяция и аппроксимация функций	16	2	4	10		конспект, опрос, тест, ИДЗ
2	4	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	18	2	6	10		конспект, опрос, тест, контрол. работа № 1
3	4	Численное дифференцирование и интегрирование	16	2	4	10		конспект, опрос, тест ИДЗ
4	4	Модели линейного программирования и его приложения	22	4	6	12		конспект, опрос, тест, контрол. работа № 2
		Подготовка, сдача зачета					-	
Итого			72	10	20	42		Зачет

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	ПЗ	СРС	Контроль	
1	3	Интерполяция и аппроксимация функций	16	0	2	14		конспект, опрос, тест
2	3	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	18	2	2	14		конспект, опрос, тест
3	3	Численное дифференцирование и интегрирование	14	0	0	14		конспект, опрос, тест
4	3	Модели линейного программирования и его приложения	20	2	2	16		конспект, опрос, тест
		Подготовка, сдача зачета	4				4	
Итого			72	4	6	58	4	Зачет

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	ОК-7	ПК-2	Общее количество компетенций
1. Интерполяция и аппроксимация функций				
1.1. Постановка задачи интерполирования. Локальная и глобальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона. Оценка погрешности интерполяции.	8	+	+	2
1.2. Постановка задачи аппроксимации. Метод выбранных точек. Метод средних. Метод наименьших квадратов.	8	+	+	2
2. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем				
2.1. Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод простой итерации, метод дихотомии, метод хорд, метод касательных, метод секущих, метод Чебышева. Условия их сходимости.	9	+	+	2
2.2. Численные методы решения нелинейных систем уравнений: метод простой итерации и метод Ньютона. Условия их сходимости.	9	+	+	2
3. Численное дифференцирование и интегрирование				
3.1. Простейшие формулы численного дифференцирования. Оценки погрешности вычисления производной. Регуляризация дифференцирования.	8	+	+	2
3.2. Методы прямоугольников, трапеций и парабол. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Чебышева. Квадратурная формула Гаусса.	8	+	+	2
4. Модели линейного программирования и его приложения				
4.1. Общая и каноническая задача линейного программирования (ЗЛП). Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.	11	+	+	2
4.2. Опорный план. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Метод искусственного базиса. Модифицированный Симплекс-метод. Двойственный Симплекс-метод. Транспортная задача и транспортные сети.	11	+	+	2
Итого	72			

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Интерполяция и аппроксимация функций Постановка задачи интерполирования. Локальная и глобальная интерполяция. Интерпо-	знание – методов интерполяции и аппроксимации функций; умение – находить интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона, решать зада-

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
ляционный многочлен Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона. Оценка погрешности интерполяции. Постановка задачи аппроксимации. Метод выбранных точек. Метод средних. Метод наименьших квадратов.	чи аппроксимации различными методами, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач <i>владение</i> - навыками использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ
2. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод простой итерации, метод дихтомии, метод хорд, метод касательных, метод секущих, метод Чебышева. Условия их сходимости. Численные методы решения нелинейных систем уравнений: метод простой итерации и метод Ньютона. Условия их сходимости.	<i>знание</i> – основных понятий, теорем и методов теории решения нелинейных уравнений и систем <i>умение</i> – решать нелинейные уравнения и системы различными методами, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач <i>владение</i> - навыками использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ
3. Численное дифференцирование и интегрирование Простейшие формулы численного дифференцирования. Оценки погрешности вычисления производной. Регуляризация дифференцирования. Методы прямоугольников, трапеций и парабол. Обобщенная формула Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Чебышева. Квадратурная формула Гаусса.	<i>знание</i> – формулы и методы численного дифференцирования и интегрирования; <i>умение</i> – численно находить производные функций первого и второго порядков численно интегрировать функции, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач <i>владение</i> - навыками использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ
4. Модели линейного программирования и его приложения Общая и каноническая задача линейного программирования (ЗЛП). Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Опорный план. Симплекс-метод. Симплекс-таблица. Метод искусственного базиса. Модифицированный Симплекс-метод. Двойственный Симплекс-метод. Транспортная задача и транспортные сети.	<i>знание</i> – основные понятия, теоремы и методы линейного программирования; <i>умение</i> – решать задачи линейного программирования различными методами, решать транспортную задачу линейного программирования, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач <i>владение</i> - навыками использования полученных знаний для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ

4.4. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом лабораторный практикум по очной и заочной форме обучения не предусмотрен.

4.5. Практические занятия (семинары)

4.5.1 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения дисциплины «Прикладная математика». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует работать с таблицами, справочниками. Готовясь к занятиям и принимая активное участие, студент получает навыки решения математических задач. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: решение задач по математике, коллоквиум по разделу учебника (коллоквиум предполагает, прежде всего, проверку знаний по определенной теме, разделу курса); домашняя работа по решению задач студентами, ее проверка и обсуждение на практическом занятии.

В планы практических занятий включены основные темы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке и проведении практических занятий следует широко использовать задачки, справочники и таблицы. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Студенты в течение семестра должны самостоятельно решать задачи, т.е. выполнять домашнюю работу и быть готовым объяснить решения задач преподавателю.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дис- циплины	Тематика практических занятий (семинаров)	тр удоем- кость (час)
1	1	Интерполяция функций.	2
2	1	Методы аппроксимации функций.	2
3	2	Численные методы решения трансцендентных уравнений	2
4	2	Численные методы решения нелинейных систем уравнений	2
5	3	Численное дифференцирование функций.	2
6	3	Численное интегрирование функций.	2
7	4	Задача линейного программирования.	4
8	4	Симплекс-метод в задаче линейного программирования.	4
Итого			20

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 часа практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить индивидуальные домашние работы и защитить их на одном из практических занятий.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	трудоемкость(час)
Третий семестр			
1	1	Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона.	2
2	2	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	2
3	3	Модели линейного программирования и его приложения	2
Итого			6

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Интерполяция и аппроксимация функций	10	- изучение теоретического материала; - выполнение домашних заданий - поиск и анализ литературы и электронных источников; - изучение методов решений с использованием различных интернет-сайтов, онлайн тренажеров	- устный опрос; - проверка домашних заданий; - проверка ИДЗ; - самостоятельные работы - компьютерное тестирование
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	10		
3.	Численное дифференцирование и интегрирование	10		
4.	Модели линейного программирования и его приложения	12		
	Итого	42		Зачет

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Интерполяция и аппроксимация функций	14	• изучение теоретического материала; • выполнение домашних заданий • поиск и анализ литературы и электронных источников; • изучение методов решений с использованием различных интернет-сайтов, онлайн тренажеров	Опрос, проверка домашних заданий
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	14		
3.	Численное дифференцирование и интегрирование	14		
4.	Модели линейного программирования и его приложения	16		
	Итого	58		Зачет

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Интерполяция и аппроксимация функций	Лекция 1. Практические занятия 1-2. Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-2	Проблемная лекция Решение задач и разбор их на доске Круглый стол Решение индивидуальных задач с проверкой Занятие с использованием тренажеров Подготовка к занятиям с использованием электронного курса лекций
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	Лекция 2. Практические	ОК-7, ПК-2	Лекция с использованием видеоматериалов Решение задач и разбор их

		занятия 3–5. <i>Самостоя- тельная работа</i>		<i>на доске</i> <i>Деловые игры</i> <i>Решение индивидуальных</i> <i>задач с проверкой</i> <i>Занятие с использованием</i> <i>тренажеров</i> <i>Консультирование и про-</i> <i>верка домашних заданий</i> <i>посредством электронной</i> <i>почты</i>
3.	Численное дифферен- цирование и интегри- рование	<i>Лекция 3.</i> <i>Практические</i> <i>занятия 6–7.</i> <i>Самостоя- тельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция-беседа</i> <i>Решение задач и разбор их</i> <i>на доске</i> <i>Деловые игры</i> <i>Занятие с использованием</i> <i>тренажеров</i> <i>Решение индивидуальных</i> <i>задач с проверкой</i> <i>Консультирование и про-</i> <i>верка домашних заданий</i> <i>посредством электронной</i> <i>почты</i>
4.	Модели линейного про- граммирования и его приложения	<i>Лекции 4–5.</i> <i>Практические</i> <i>занятия 8–10.</i> <i>Самостоя- тельная работа</i>	ОК-7, ПК-2	<i>Лекция традиционная</i> <i>Лекция с использованием</i> <i>видеоматериалов</i> <i>Решение задач и разбор их</i> <i>на доске</i> <i>Деловые игры</i> <i>Подготовка к занятиям с</i> <i>использованием электрон-</i> <i>ного курса лекций</i>

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

В процессе преподавания дисциплины «Прикладная математика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом. Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачету использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т. д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

5.1.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Се- местр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количе- ство часов
4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на лекции по теме: «Постановка и решение задачи интерполяции»	4
	ПЗ	Учебные дискуссии, ситуационные (практико-ориентированные) задачи по темам: «Методы аппроксимации функций», «Численное дифференцирование функций», «Задача линейного программирования»	8
Всего			12

5.1.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количе- ство часов
3	ПЗ	Учебные дискуссии, ситуационные (практико-ориентированные) задачи по темам: «Численное дифференцирование функций», «Задача линейного программирования»	2
Всего			2

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Для очной формы обучения доля лекционных учебных занятий от общего количества аудиторных занятий составляет 33,3%, а доля интерактивных занятий – 26,6%. Для заочной формы обучения оба показателя составляют соответственно 20%.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

Рабочей программой дисциплины «Прикладная математика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Б1.Б.01	История	1
	Б1.В.08	Химия	1
	Б1.Б.03	Иностранный язык	1,2
	Б1.Б.10	Почвоведение и инженерная геология	2
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-	3

		исследовательской деятельности)	
	Б1.Б.06	Математика	1,2,4
	Б1.Б.08	Физика	2,4
	Б1.В.09	Делопроизводство	4
	Б1.Б.02	Философия	5
	Б1.В.07	Прикладная математика	5
	Б1.Б.16	Картография	6
	Б1.Б.12	Типология объектов недвижимости	7
	Б1.Б.17	Фотограмметрия и дистанционное зондирование	7
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	8
	Б1.Б.14	Метрология, стандартизация и сертификация	9
ПК-2 способностью использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	Б1.В.08	Химия	1
	Б1.В.ДВ.02.01	Топографическое черчение	1
	Б1.В.ДВ.02.02	Начертательная геометрия	1
	Б1.Б.15	Геодезия	1,2
	Б1.Б.10	Почвоведение и инженерная геология	2
	Б1.Б.08	Физика	2,3
	Б1.Б.06	Математика	1,2,3
	Б1.Б.11	Материаловедение	3
	Б1.В.09	Делопроизводство	3
	Б1.В.ДВ.05.01	Основы сельского хозяйства	3
	Б1.В.ДВ.05.02	Основы природопользования	3
	Б1.В.07	Прикладная математика	4
	Б1.В.ДВ.03.01	Ландшафтоведение	4
	Б1.В.ДВ.03.02	Экология землепользования	4
	Б1.В.ДВ.07.01	Садоводство и лесоводство	4
	Б1.В.ДВ.07.02	Основы технологии сельскохозяйственного производства	4
	Б1.В.03	Теория управления	5
	Б1.В.13	Прикладная геодезия	5
	Б1.В.ДВ.08.01	Экономика и организация сельскохозяйственного производства	5
	Б1.В.ДВ.08.02	Менеджмент в землеустройстве и кадастрах	5
	Б1.В.15	Экономика землеустройства	6
	Б1.Б.14	Метрология, стандартизация и сертификация	7
	Б1.В.14	Региональное землеустройство	7
	Б1.В.ДВ.09.01	Участковое землеустройство	7
	Б1.В.ДВ.09.02	Управление земельными ресурсами	7

	Б1.В.ДВ.09.03	Психология личности и профессиональное самоопределение	7
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Прикладная математика» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Интерполяция и аппроксимация функций	ОК-7 ПК-2	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
2.	Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем	ОК-7 ПК-2	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
3.	Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование	ОК-7 ПК-2	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
4.	Раздел 4. Модели линейного программирования и его приложения	ОК-7 ПК-2	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), компьютерного тестирования, проверок контрольных работ. Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			

Выполнение домашних заданий	20	0,5	10
Опрос (коллоквиум)	1	10	10
Контрольная работа № 1	1	10	15
Контрольная работа № 2	1	10	15
ИДЗ	1	20	20
Итого	-	-	70

План-график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Прикладная математика» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 4	Практическое занятие (ПЗ) 1	Текущий контроль	Проверка домашнего задания (ДЗ)	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 2	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 3	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 4	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 5	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 6	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 7	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 8	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 9	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 10	Текущий контроль	Проверка ДЗ, контрол. работа №1	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 11	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 12	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 13	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 14	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 15	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 16	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 17	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 17	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 17	Текущий контроль	Проверка ДЗ	ОК-7, ПК-2
	ПЗ 18	Текущий контроль	Проверка ДЗ, контрол. работа № 2, ИДЗ	ОК-7, ПК-2
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОК-7, ПК-2

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	

51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Продemonстрировано уверенное владение освоенным материалом, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Продemonстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения.	10
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, недочеты в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	8
Содержание ответа не в полном объеме соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	5
Содержание ответа не соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	0

Критерии оценивания контрольной работы устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждого задания работы. Общий максимальный результат за контрольную работу, включающей три задания – 10 баллов. За выполнение одного задания – 3,3 балла. Итоговый результат за выполнение контрольной работы формируется исходя из следующих критериев:

Критерии оценки контрольной работы

Критерии	Баллы
Работа выполнена в полном объеме без ошибок и недочетов, выводы обоснованы	10
Правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок	8
Правильно выполнено менее 2/3 всей работы, при объяснении задачи допускаются серьезные ошибки, не умеет логически обосновать свои мысли	5

Критерии оценивания дополнительных индивидуальных домашних заданий (расчетные задания) устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания, состоящего из одной части – 2 балла. Итоговый результат за выполнение задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерии	Баллы
Работа выполнена в полном объеме без ошибок и недочетов, выводы обоснованы	10
Правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок	8
Правильно выполнено менее 2/3 всей работы, при объяснении задачи допускаются серьезные ошибки, не умеет логически обосновать свои мысли	5

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Прикладная математика».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная математика» включает: зачет.

Задание на зачет включает 3 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а два (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления (процесса) и способности высказывать суждения, рекомендации по данной проблеме. В вопросах практического характера оценивается способность составления математической модели задачи по заданному условию, выбора метода решения поставленной задачи и экономического анализа получен-

ных результатов.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В соответствии с учебным планом студенты очной формы обучения сдают зачет в 4-ом семестре, а заочной формы обучения сдают зачет на третьем курсе (в 5-ом семестре).

6.4.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Постановка задачи интерполяции. Условия интерполяции.
2. Кусочно-постоянная и кусочно-линейная интерполяция.
3. Понятие о кусочно-параболической интерполяции и кубическом интерполяционном сплайне.
4. Глобальная интерполяция. Степень интерполирующего полинома. Как определить коэффициенты искомого полинома?
5. Построение интерполяционного полинома Лагранжа.
6. Базисный полином. Построить базисные полиномы для $n = 2$.
7. Интерполяционный полином Ньютона.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Нелинейные алгебраические уравнения. Корень уравнения.
10. Отделение корней. Необходимое условие существования корня на отрезке.
11. Понятие итерации. Этапы итерационного процесса.
12. Метод простой итерации. Порождающая функция и способы ее получения.
13. Необходимые и достаточные условия сходимости метода простой итерации. Скорость сходимости.
14. Метод деления отрезка пополам.
15. Метод хорд. Геометрическая интерпретация.
16. Метод Ньютона. Геометрическая интерпретация.
17. Упрощенный метод Ньютона. Метод секущих.
18. Обобщение метода простой итерации на систему нелинейных алгебраических уравнений.
19. Обобщение метода Ньютона на систему двух нелинейных алгебраических уравнений. Решить заданную систему.

20. Конечные разности. Формулы разностного дифференцирования.
21. Понятие порядка аппроксимации. Аппроксимация первой и второй производной.
22. Формулы левых, правых прямоугольников. Формула средних.
23. Формула трапеций для численного интегрирования.
24. Формула парабол (Симпсона) для численного интегрирования.
25. Структура области допустимых решений задачи линейного программирования.
26. Двойственные задачи ЛП (определения, пример).
27. Постановка и формы записи задачи ЛП.
28. Геометрическая интерпретация задачи ЛП.
29. Симплекс метод: основная схема алгоритма.
30. Транспортная задача как задача линейного программирования.
31. Открытая и закрытая транспортные задачи.
32. Методы северо-западного угла и минимального элемента.
33. Допустимый, опорный план, вырожденный опорный план и оптимальный план.
34. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

6.4.2. Примеры контрольных работ и индивидуальных домашних заданий по очной форме обучения

Контрольная работа № 1. «Интерполяция и аппроксимация функций, Численные методы решения нелинейных уравнений и систем»

Задание 1. Для функции, заданной таблицей

x	1	3	4
y	12	4	6

построить интерполяционный полином Лагранжа.

Задание 2. Дана таблица значений функции $y = f(x)$

x	1,0	2,0	3,0	4,0
y	12	5,5	3,2	7

Построить интерполяционный полином, используя первую интерполяционную формулу Ньютона.

Задание 3. Методом наименьших квадратов найти эмпирическую формулу вида

$y = ax + b$ для зависимости x и y , заданной таблицей

x_i	2	3	5	6
y_i	1	0	4	9

Задание 4. Уточнить корень уравнения $x^3 - 4.2x^2 + 1.4x + 6.6 = 0$ на отрезке $[2.5; 3.5]$, сделав три шага по формуле Ньютона.

Задание 5. Выполнить две итерации метода итераций для системы двух уравнений при заданном начальном приближении $x_0 = 3,4$ $y_0 = 2,2$

$$\begin{cases} x + 3\lg x - y^2 = 0, \\ 2x^2 - xy - 5x + 1 = 0. \end{cases}$$

Контрольная работа № 2. «Численное дифференцирование и интегрирование, Модели линейного программирования и его приложения»

Задание 1. Вычислить интеграл $\int_2^3 \frac{dx}{\ln x}$ с шагом $h=0,25$, используя формулы: а) центральных прямоугольников; сделать оценку погрешности по правилу Рунге и априорную оценку погрешности;

Задание 2. Решить транспортную задачу методом потенциалов.

$A_i \backslash B_j$	100	200	200	300
100	1	3	4	1
200	5	2	2	7
400	4	4	3	6
200	7	2	5	3

Задание 3. Решить графически задачу линейного программирования

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0.$$

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ).

Задание 1. Для заданной таблицы значений функции вычислить приближенно значение функции в точках $x_1 = 0,58$ и $x_2 = 0,74$ с помощью интерполяционного многочлена первой и второй степени. Сделать априорную оценку погрешности.

x	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$f(x)$	0,303972	0,409115	0,517302	0,629148	0,745267	0,866264	0,992758

Задание 2. Функция $y = a/x + b \cdot x$ задана таблицей приближенных значений

x	0.1	0.2	0.25	0.5
y	$29 \cdot N$	$13 \cdot N$	$10 \cdot N$	$2 \cdot N$

где N -номер варианта. Определить коэффициенты a, b по методу наименьших квадратов. Вычислить величину среднеквадратичной погрешности. Нарисовать графики заданной табличной функции и полученной функции.

Задание 3. Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{\sin x}{x} dx$ с шагом $h=0,25$, используя формулы: а) центральных прямоугольников; сделать оценку погрешности по правилу Рунге и априорную оценку погрешности; б) трапеций; сделать оценку погрешности по правилу Рунге и априорную оценку погрешности; уточнить результат по Рунге; в) Симпсона; сделать оценку погрешности по Рунге. г) квадратуры Гаусса с двумя узлами в шаблоне и тремя узлами в шаблоне. Промежуточные вычисления вести с шестью значащими цифрами. Ответы записать с учетом погрешности.

Задание 4. Отделите корни уравнения $f(x) = 0$ графически и уточните один корень методом половинного деления: $\ln(x + 3) + \frac{2}{x} - 3 = 0$.

Задание 5. Отделите корни уравнения $f(x) = 0$ аналитически. Уточните корни методом касательных и методом простых итераций с точностью до $\epsilon = 0,001$: $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1 = 0$.

Задание 6. Отделите корни уравнения $f(x) = 0$ аналитически. Уточните корни методом хорд и методом ложного положения с точностью до $\epsilon = 0,001$: $3x^4 - 8x^3 - 18x^2 + 2 = 0$.

Задание 7. Компания по производству холодильников имеет два завода в городах X и Y . Затраты времени на доставку, включая упаковку и перевозку, одного холодильника в город Z составляют: 20 часов из X и 10 часов из Y , при

Задание 8. Автомобильный дилер импортирует иномарки через порты A и B . Городу C нужно поставить 120 автомобилей, а городу D – 200. Перегон одного автомобиля занимает время: 2 часа из A в C , 6 часов из B в C , 4 часа из A в D и 3 часа из B в D . Дилер имеет в своем распоряжении 1030 часов для доставки машин. Доставить как можно больше машин из B в C , так как в ближайшем будущем на этом маршруте не будет водителей. Как спланировать поставки?

1. Действительный корень уравнения $x^3 + 4x - 3 = 0$ принадлежит интервалу...

2. Уравнение имеет вид: $(x^2 - 2x + 1)(x - 5) = 0$. Что можно сказать о корнях функции:

3. Условиями применимости метода бисекций для решения уравнения $f(x) = 0$ являются:

- а) дифференцируемость функции $f(x)$ и выполнение неравенств $f(a) < 0$, $f(b) > 0$;

- б) значения функции $f(x)$ в концах отрезка локализации должны быть разных знаков

- в) непрерывность функции $f(x)$ и выполнение неравенства $f(a) \cdot f(b) < 0$;
 г) непрерывность функции $f(x)$ и наличие на заданном отрезке корней.

4. Пусть дано уравнение $x - x^2 + 1 = 0$. Для какой из итерационных функций метод простой итерации сойдется к корню уравнения $\bar{x} \approx 1.6$

а) $\sqrt{x+1}$;

б) $0.25(5x-x^2+1)$;

в) x^2-1 ;

г) $0.5(3x-x^2+1)$.

5. Критерий окончания для метода Ньютона имеет вид:

а) $|x_n - x_{n-1}| \leq \varepsilon$;

б) $|x_n - \bar{x}| \leq \varepsilon$;

в) $|x_n - x_{n-1}| \leq \frac{q}{1-q} \varepsilon$;

г) $|x_n - \bar{x}| \leq |x_n - x_{n-1}|$.

6. Уравнение $-x^4 + x^2 + 1 = 0$ решается методом бисекции. Если начальный отрезок локализации принять равным $[1; 2]$ и сделать два шага этого метода, то левая граница полученного отрезка будет равна ...

а) 1;

б) 1,5;

в) 1,25;

г) 1,125.

7. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения $x^3 - 224 = 0$ на отрезке $[0; 8]$ требуют последовательного вычисления значений функции $f(x) = x^3 - 224$ в точках...

а) $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$;

б) $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$;

в) $x_1 = 4; x_2 = 7; x_3 = 6$;

г) $x_1 = 5; x_2 = 6; x_3 = 7$.

8. Три итерации метода половинного деления при решении уравнения $x^3 - 144 = 0$ на отрезке $[0; 8]$ требуют последовательного вычисления значений функции $f(x) = x^3 - 224$ в точках...

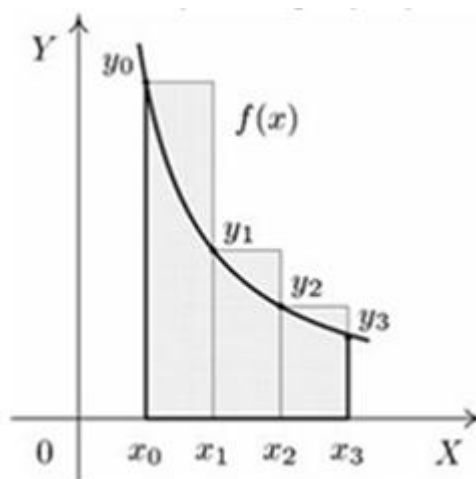
а) $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$;

б) $x_1 = 7; x_2 = 6; x_3 = 5$;

в) $x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$;

г) $x_1 = 4; x_2 = 5; x_3 = 6$.

9. Формула приближенного вычисления определенного интеграла соответствующая рисунку, имеет вид ...



$$a) \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2);$$

$$б) \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3);$$

$$в) \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_0 + \frac{y_1 + y_2}{2} + y_3);$$

$$г) \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3).$$

10. Интерполяционный полином, построенный по следующим данным $y(0)=2, y(1)=-2, y(-1)=2, y(2)=-4$, имеет вид ...

$$a) x^3 - x^2 + x - 2;$$

$$б) -x^3 + 2x^2 - 5x + 2;$$

$$в) x^3 - 2x^2 - 3x + 2;$$

$$г) 5x^3 - 7x + 2.$$

11. Полином первой степени, построенный по следующим данным $y(0)=2, y(1)=-2, y(-1)=2, y(2)=-4$ методом наименьших квадратов, имеет вид ...

$$a) x+1;$$

$$б) 2x;$$

$$в) -2x+1;$$

$$г) -x+2.$$

12. Методом вычисления определённых интегралов является ...

$$a) \text{ метод Рунге-Кутты};$$

$$б) \text{ метод Жордана};$$

$$в) \text{ метод Милна};$$

$$г) \text{ метод Симпсона}.$$

13. Некоторый определённый интеграл был вычислен дважды по методу Симпсона: один раз с шагом h , а второй – с шагом $h/2$. При этом ожидается получить более точное значение этого интеграла по сравнению с первым расчетом ...

$$a) \text{ в } 2 \text{ раза};$$

$$б) \text{ в } 8 \text{ раз};$$

$$в) \text{ в } 32 \text{ раза};$$

$$г) \text{ в } 1024 \text{ раза}.$$

14. Метод бисекции (деления отрезка пополам) дает ...

- а) монотонное приближение к правильному корню уравнения сверху;
- б) монотонное приближение к правильному корню уравнения снизу;
- в) одновременно нижнюю и верхнюю оценки интервала, на котором находится корень уравнения;
- г) возможно расходящийся вычислительный процесс.

15. Итерационный метод нахождения корня уравнения с одним неизвестным ...

- а) всегда сходится;
- б) в случае сходимости всегда обеспечивает монотонное приближение к правильному корню;
- в) дает нижнюю и верхнюю границу интервала, на котором находится корень;
- г) может расходиться.

16. Метод Ньютона заведомо дает правильное значение локализованного на данном интервале корня уравнения $f(x)=0$ при выборе в качестве начального приближения того конца отрезка уравнения на котором ...

$$а) f(x)>0; \quad б) f(x) \cdot f'(x)>0; \quad в) f(x) \cdot f''(x)>0; \quad г) f'(x)>0.$$

17. Метод хорд при решении уравнения $f(x)=0$ дает монотонное приближение к корню ...

- а) всегда слева; б) всегда справа;
- в) с противоположной стороны по сравнению с процессом, порождаемым при том же начальном приближении методом Ньютона;
- г) представляет собой немонотонный вычислительный процесс.

18. Метод Ньютона для системы нелинейных уравнений обеспечивает сходимость к правильному решению ...

- а) при любом начальном приближении;
- б) лишь при специально выбранном начальном приближении;
- в) лишь при наличии овражной ситуации;
- г) если определитель Вандермонда больше нуля.

19. В чем заключается задача отделения корней?
- а) в установлении количества корней;
 - б) в установлении количества корней, а так же наиболее тесных промежутков, каждый из которых содержит только один корень;
 - в) в установлении корня уравнения; г) в нахождении всех корней.
20. К методам уточнения корней не относится ...
- а) метод дихотомии; б) метод хорд;
 - в) метод касательных; г) метод аппроксимации.
21. Задачу построения приближающей функции в общем смысле называют ...
- а) равномерной; б) интерполяцией;
 - в) аппроксимацией; г) глобальной.
22. Интерполяция – это...
- а) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений;
 - б) продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения;
 - в) замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле, близкими к исходным;
 - г) метод решения задач, при котором объекты разного рода объединяются общим понятием.
23. Интерполяция бывает:...
- а) кусочная и локальная; б) локальная и глобальная;
 - в) кусочная и априорная; г) максимальная и минимальная.
24. Итерация – это ...
- а) результат повторного применения какой-либо математической операции;
 - б) замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле, близкими к исходным;

- в) число, изображаемое единицей и 3 нулями;
 г) продолжение функции, принадлежащей заданному классу, за пределы ее области определения.

25. Если в формуле интерполяционного многочлена Лагранжа есть ошибка

ка $L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0) \cdots (x-x_{i-1})(x-x_{i+1}) \cdots (x-x_n)}{(x_i-x_0) \cdots (x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1}) \cdots (x_i-x_n)}$, то верной формулой является ...

а) $L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0) \cdots (x-x_{i-1})(x-x_{i+1}) \cdots (x-x_n)}{(x_i-x_0) \cdots (x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1}) \cdots (x_i-x_n)}$;

б) $L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0) \cdots (x-x_{i-1})(x-x_{i+1}) \cdots (x-x_n)}{(x_i-x_0) \cdots (x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1}) \cdots (x_i-x_n)}$;

в) $L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0) \cdots (x-x_{i-1})(x-x_{i+1}) \cdots (x-x_n)}{(x_i-x_0) \cdots (x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1}) \cdots (x_i-x_n)}$;

г) нет ошибки в формуле.

26. Равенство $I = \int_a^b f(x)dx$ является ...

- а) формулой Ньютона – Лейбница; б) формулой Ньютона – Котеса;
 в) формулой Симпсона; г) обозначением.

27. Формула Симпсона – это...

а) $H_0 = \frac{1}{2} \int_0^2 \frac{t(t-2)}{2t} dt$; б) $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{2h}{3} (\frac{y_0 + y_{2n}}{2} + 2y_1 + y_2 + \dots + 2y_{2n-1})$;

в) $M_4 \frac{|b-a|h^4}{180} \leq \varepsilon$; г) $\int_a^b ydx \approx h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$.

28. Уравнение $\sin(2x) - \ln x = 0$ имеет единственный корень на отрезке ...

- а) $[1; 1.5]$; б) $[0; 0.5]$; в) $[-1; 1]$; г) $[-1; 0.5]$.

29. Дано уравнение $x^3 + 3x^2 - 1 = 0$. Достаточные условия сходимости для метода простой итерации на отрезке $[0; 1]$ будут выполняться, если привести его к виду ...

- а) $x = x^{-2} - 3$; б) $x = (1 - x^3)/(3x)$;

$$в) x = 1/\sqrt{x+3};$$

$$з) x = \sqrt[3]{1-3x^2}.$$

30. $\ln 100,5$ можно вычислить по интерполяционной формуле Лагранжа по известным значениям $\ln 100$, $\ln 101$, $\ln 102$ и $\ln 103$ с точностью ...

$$а) 4,5 \cdot 10^{-5};$$

$$б) 6,7 \cdot 10^{-7};$$

$$в) 2,3 \cdot 10^{-9};$$

$$з) 3,4 \cdot 10^{-4}.$$

31. Погрешность вычисления R интеграла $\int_0^{0,6} \frac{dx}{1+x}$ по формуле Симпсона

при равномерном шаге $h = 0,1$ оценивается неравенством ...

$$а) |R| < 8,0 \cdot 10^{-5};$$

$$б) |R| < 7,2 \cdot 10^{-4};$$

$$в) |R| < 3,4 \cdot 10^{-3};$$

$$з) |R| < 5,6 \cdot 10^{-6}.$$

32. Приближенное значение интеграла $\int_1^5 \frac{dx}{x}$ по формуле трапеций при

$n = 4$ равно ...

$$а) 67/38;$$

$$б) 101/60;$$

$$в) 65/30;$$

$$з) 61/25.$$

33. Погрешность вычисления R интеграла $\int_1^5 \frac{dx}{x}$ по формуле трапеций при

$n = 4$ оценивается неравенством ...

$$а) |R| < 0,053;$$

$$б) |R| < 0,67;$$

$$в) |R| < 0,94;$$

$$з) |R| < 0,009.$$

34. За меру качества аппроксимации функции $f(x)$ полиномом $P_m(x)$ в методе наименьших квадратов в узлах x_i принимают ...

а) максимум модуля разности $f(x_i)$ и $P_m(x_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$);

б) сумму $\sum_{i=1}^n (f(x_i) - P_m(x_i))^2$;

в) сумму $\sum_{i=1}^n (f(x_i) - P_m(x_i))^{1/2}$;

з) сумму $\sum_{i=1}^n |f(x_i) - P_m(x_i)|$.

35. Приближенный корень уравнения $\cos x - x = 0$ на отрезке $[0,7; 0,8]$, найденный методом половинного деления с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$, равен ...

- а) 0,79; б) 0,78; в) 0,74; г) 0,72.

36. Пусть дано уравнение $x^2 - 100x + 1 = 0$. Достаточные условия сходимости для метода простой итерации на отрезке $[0; 1]$ будут выполняться, если привести это уравнение к виду ...

- а) $x = (x^2 + 1)/100$; б) $x = 100 - 1/x$;
в) $x = \sqrt{100x - 1}$; г) $x = (x^2 - 50x + 1)/50$.

37. Приближенный корень уравнения $2 \cdot \sin x - x = 0$ на отрезке $[1,7; 2]$, найденный методом половинного деления с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$, равен ...

- а) 1,87; б) 1,90; в) 1,96; г) 1,89.

38. Уравнение $\operatorname{tg} x = 1 - x^2$ имеет единственный корень на отрезке ...

- а) $[1; 3]$; б) $[0; 1]$; в) $[1; 0]$; г) $[3; 4]$.

39. Задача интерполирования функции состоит в том, чтобы ...

- а) найти значение функции $f(x)$, $x \neq x_i$ ($i = 0, 1, \dots, n$), если известны узлы интерполирования x_i ($i = 0, 1, \dots, n$) и значения функции $f(x)$ в этих узлах;
б) вычислить производные от функций, заданных в табличном виде;
в) определить допустимую погрешность аргумента по допустимой погрешности функции;
г) найти ошибку приближения функции.

40. Формулы для нахождения многочлена, принимающего в данных точках x_i ($i = 0; 1; \dots; n$) данные значения $P_m(x_i)$ называются ...

- а) аналитическими; б) интерполяционными;
в) итерационными; г) численными.

41. Таблице значений функции

x	-2	-1	0
y	9	1	-1

соответствует интерполяционный многочлен ...

- а) $y = 2x^2 + x - 1$ б) $y = 3x^2 + x - 1$ в) $y = 4x^2 - x - 1$ г) $y = 6x^2 + x - 1$.

42. Таблице значений функции

x	-2	-1	0
y	21	4	-1

соответствует интерполяционный многочлен ...

$a) y = 2x^2 + x - 1$ $б) y = 3x^2 + x - 1$ $в) y = 4x^2 - x - 1$ $г) y = 6x^2 + x - 1$.

43. Таблице значений функции

x	-2	-1	0
y	5	0	-1

соответствует интерполяционный многочлен ...

$a) y = 2x^2 + x - 1$ $б) y = 3x^2 + x - 1$ $в) y = 4x^2 - x - 1$ $г) y = 6x^2 + x - 1$.

44. Таблице значений функции

x	-2	-1	0
y	17	4	-1

соответствует интерполяционный многочлен ...

$a) y = 2x^2 + x - 1$ $б) y = 3x^2 + x - 1$ $в) y = 4x^2 - x - 1$ $г) y = 6x^2 + x - 1$.

45. Для функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	2	-1	0

интерполяционный многочлен имеет вид ...

$a) y = 2x^2 - x - 1;$ $б) y = 7x^2 - x - 1;$
 $в) y = 3x^2 + 5x - 1;$ $г) y = 2x^2 - 5x + 1.$

46. Для функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	7	-1	5

интерполяционный многочлен имеет вид ...

$a) y = 2x^2 - x - 1;$ $б) y = 7x^2 - x - 1;$
 $в) y = 3x^2 + 5x - 1;$ $г) y = 2x^2 - 5x + 1.$

47. Для функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	-3	-1	7

интерполяционный многочлен имеет вид ...

- а) $y = 2x^2 - x - 1$; б) $y = 7x^2 - x - 1$;
 в) $y = 3x^2 + 5x - 1$; г) $y = 2x^2 - 5x + 1$.

48. Для функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	8	1	-2

интерполяционный многочлен имеет вид ...

- а) $y = 2x^2 - x - 1$; б) $y = 7x^2 - x - 1$;
 в) $y = 3x^2 + 5x - 1$; г) $y = 2x^2 - 5x + 1$.

49. Для функции, заданной таблицей

x	2	3	4	5
y	0	1	1,5	1,3

конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна ...

- а) -0,7; б) -0,5; в) 0,7; г) 0,5.

50. Для функции, заданной таблицей

x	1	2	3	4
y	1,3	1,5	1	0

конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна ...

- а) -0,7; б) -0,5; в) 0,7; г) 0,5.

51. Для функции, заданной таблицей

x	0	1	2	3
y	1	1,5	1,3	0

конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна ...

- а) -0,7; б) -0,5; в) 0,7; г) 0,5.

52. Для функции, заданной таблицей

x	-1	0	1	2
y	1,3	1,5	1	0

конечная разность $\Delta^2 y_0$ равна ...

а) -0,7; б) -0,5; в) 0,7; г) 0,5.

53. Конечная разность $\Delta^2 y_i$ находится по формуле ...

а) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i$; б) $y_{i+4} - 4y_{i+3} + 6y_{i+2} - 4y_{i+1} + y_i$;
в) $y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$; г) $y_{i+1} - y_i$.

54. Конечная разность $\Delta^3 y_i$ находится по формуле ...

а) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i$; б) $y_{i+4} - 4y_{i+3} + 6y_{i+2} - 4y_{i+1} + y_i$;
в) $y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$; г) $y_{i+1} - y_i$.

55. Конечная разность Δy_i находится по формуле ...

а) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i$; б) $y_{i+4} - 4y_{i+3} + 6y_{i+2} - 4y_{i+1} + y_i$;
в) $y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$; г) $y_{i+1} - y_i$.

56. Конечная разность $\Delta^4 y_i$ находится по формуле ...

а) $y_{i+3} - 3y_{i+2} + 3y_{i+1} - y_i$; б) $y_{i+4} - 4y_{i+3} + 6y_{i+2} - 4y_{i+1} + y_i$;
в) $y_{i+2} - 2y_{i+1} + y_i$; г) $y_{i+1} - y_i$.

57. Если функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

соответствует интерполяционный многочлен $y = 2x^2 - 5x + 1$, то значения y_0 ; y_1 ; y_2 соответственно равны ...

а) 8; 1; -2; б) -3; -1; 7; в) 7; -1; 5; г) 2; -1; 0.

58. Если функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

соответствует интерполяционный многочлен $y = 3x^2 + 5x - 1$, то значения $y_0; y_1; y_2$ соответственно равны ...

- а) 8; 1; -2; б) -3; -1; 7; в) 7; -1; 5; г) 2; -1; 0.

59. Если функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

соответствует интерполяционный многочлен $y = 7x^2 - x - 1$, то значения $y_0; y_1; y_2$ соответственно равны ...

- а) 8; 1; -2; б) -3; -1; 7; в) 7; -1; 5; г) 2; -1; 0.

60. Если функции, заданной таблицей

i	0	1	2
x	-1	0	1
y	y_0	y_1	y_2

соответствует интерполяционный многочлен $y = 2x^2 - x - 1$, то значения $y_0; y_1; y_2$ соответственно равны ...

- а) 8; 1; -2; б) -3; -1; 7; в) 7; -1; 5; г) 2; -1; 0.

61. Уравнение $\sin x = x - 2$ имеет единственный корень на отрезке ...

- а) [1; 3]; б) [0; 1]; в) [-1; 0]; г) [3; 4].

62. Уравнение $\sqrt{x} = 5 - x$ имеет единственный корень на отрезке ...

- а) [1; 3]; б) [0; 1]; в) [-1; 0]; г) [3; 4].

63. Уравнение $\sin x = x - 2$ имеет единственный корень на отрезке ...

- а) [1; 3]; б) [0; 1]; в) [-1; 0]; г) [3; 4].

64. Степень интерполяционного многочлена ... узлов интерполяции.

- а) равна количеству; б) меньше количества;
в) больше количества; г) не больше количества.

65. Дана таблица значений функции

x_i	3	4	5
y_i	0	5	9

Приближенное значение ее производной в точке $x = 3,5$, найденное с помощью интерполяционного многочлена, равно ...

- а) 5; б) 4; в) 6; г) 3.

66. Дана таблица значений функции

x_i	1	2	3
y_i	3	7	13

Приближенное значение ее производной в точке $x = 1,5$, найденное с помощью интерполяционного многочлена, равно ...

- а) 5; б) 4; в) 6; г) 3.

67. Дана таблица значений функции

x_i	2	3	4
y_i	3	9	17

Приближенное значение ее производной в точке $x = 3,5$, найденное с помощью интерполяционного многочлена, равно ...

- а) 5; б) 4; в) 6; г) 3.

68. Дана таблица значений функции

x_i	1	2	3
y_i	2	5	9

Приближенное значение ее производной в точке $x = 1,5$, найденное с помощью интерполяционного многочлена, равно ...

- а) 5; б) 4; в) 6; г) 3.

69. Приближенное значение интеграла $\int_0^5 (x+3)dx$, вычисленное по формуле трапеции

$$\int_a^b y dx \approx h \left(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2} \right), \quad \text{где } h = \frac{b-a}{n}, \quad n = 5,$$

$x_i = a + i \cdot h, i = 0, 1, \dots, n$, равно ...

- а) 27,5; б) 22,5; в) 32,5; г) -17,5.

70. Приближенное значение интеграла $\int_1^6 (8-x)dx$, вычисленное по фор-

муле трапеции $\int_a^b ydx \approx h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 5$,

$x_i = a + i \cdot h$, $i = 0, 1, \dots, n$, равно ...

а) 27,5; б) 22,5; в) 32,5; г) -17,5.

71. Приближенное значение интеграла $\int_{-1}^4 (6-x)dx$, вычисленное по фор-

муле трапеции $\int_a^b ydx \approx h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 5$,

$x_i = a + i \cdot h$, $i = 0, 1, \dots, n$, равно ...

а) 27,5; б) 22,5; в) 32,5; г) -17,5.

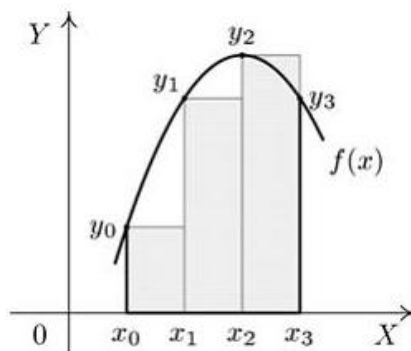
72. Приближенное значение интеграла $\int_{-2}^3 (x-4)dx$, вычисленное по фор-

муле трапеции $\int_a^b ydx \approx h(\frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 5$,

$x_i = a + i \cdot h$, $i = 0, 1, \dots, n$, равно ...

а) 27,5; б) 22,5; в) 32,5; г) -17,5.

73. Формула прямоугольников приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку имеет вид ...



$$a) \int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + \frac{y_1 + y_2}{2} + y_3) \quad б) \int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$$

$$в) \int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3) \quad г) \int_{x_0}^{x_3} f(x)dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$$

74. Задача, включающая целевую функцию f и функции Φ_i , задающие ограничения, является задачей линейного программирования, если ...

- а) все Φ_i и f являются линейными функциями своих аргументов
- б) все Φ_i являются линейными функциями своих аргументов, а функция f – нелинейна

в) функция f является линейной относительно своих аргументов, а функции Φ_i – нелинейны

г) только часть функций Φ_i и функция f являются линейными относительно своих аргументов

75. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является ...

- а) выпуклым б) вогнутым в) односвязным г) двусвязным

76. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из ...

- а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
- б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
- г) точек границы многогранника решений

77. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть ...

- а) неотрицательными б) положительными
- в) неположительными г) целочисленными

78. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если ...

а) в некоторой точке области допустимых значений достигается максимум целевой функции

б) в некоторой точке области допустимых значений достигается минимум целевой функции

в) система ограничений задачи несовместна

г) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

79. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется ...

а) стандартной б) канонической в) общей г) основной

80. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений, число переменных должно быть ...

а) не больше двух

б) равно двум

в) не меньше двух

г) больше двух

81. Задача линейного программирования может достигать максимального значения ...

а) только в одной точке

б) в двух точках

в) во множестве точек

г) в одной или двух точках

82. Если в прямой задаче, какое либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная ...

а) неотрицательна

б) положительна

в) неположительна

г) отрицательна

83. Транспортная задача является задачей программирования ...

а) динамического

б) нелинейного

в) линейного

г) целочисленного

84. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется ...

- а) замкнутой б) закрытой
в) сбалансированной г) открытой

85. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят ...

- а) фиктивный пункт производства
б) фиктивный пункт потребления
в) фиктивный пункт производства и потребления
г) несколько фиктивных пунктов потребления

86. Дана задача линейного программирования

$$\begin{aligned} & 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases} \\ & x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Сформулированная в таком виде задача является ...

- а) нелинейной б) основной
в) канонической г) стандартной

87. Дана задача линейного программирования

$$\begin{aligned} & 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases} \\ & x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Вектор градиента при решении этой задачи геометрическим методом имеет координаты ...

- а) (3,2) б) (10,8) в) (1,2) г) (2,1)

$$88. \text{ Дана задача линейного программирования } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Область допустимых решений D этой задачи есть геометрическая фигура, являющаяся ...

- а) четырехугольником б) пятиугольником
в) шестиугольником г) треугольником

$$89. \text{ Дана задача линейного программирования } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Число переменных у двойственной для нее задачи равно...

- а) две б) три в) четыре г) пять

$$90. \text{ Дана задача линейного программирования } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Двойственная для нее задачи будет задачей ...

- а) на минимум б) на минимакс
в) на экстремум г) на максимум

$$91. \text{ Дана задача линейного программирования } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max; \\ x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \\ x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Все переменные двойственной для нее задачи будут ...

- а) положительными б) отрицательными
в) неотрицательными г) неположительными

92. Дана транспортная задача

Предложение\спрос	200	Z	170
380	a_{11}	a_{12}	a_{13}
210	a_{21}	a_{22}	a_{23}

Эта транспортная задача будет закрытой при значении Z равном ...

- а) 220 б) 210 в) 185 г) 130

93. Дана транспортная задача

Предложение\спрос	200	Z	170
380	a_{11}	a_{12}	a_{13}
210	a_{21}	a_{22}	a_{23}

Базисных (основных) переменных у данной задачи будет ...

- а) две б) три в) четыре г) пять

94. Дана транспортная задача

Предложение\спрос	200	Z	170
380	a_{11}	a_{12}	a_{13}
210	a_{21}	a_{22}	a_{23}

Свободных (не основных) переменных у данной задачи будет ...

- а) две б) три в) четыре г) пять

95. Дана транспортная задача

Предложение\спрос	200	Z	170
380	a_{11}	a_{12}	a_{13}
210	a_{21}	a_{22}	a_{23}

Поставка Z в распределительном методе решения транспортной задачи по приведенной схеме равна ...

- а) 20 б) 30 в) 3 г) 7

96. Дана транспортная задача

Предложение\спрос	200	Z	170
-------------------	-----	---	-----

380

 $a_{11} \quad a_{12} \quad a_{13}$

210

 $a_{21} \quad a_{22} \quad a_{23}$

Величина коэффициента затрат базисной клетки равна 6, один из потенциалов равен 4. Тогда другой потенциал равен...

а) 2

б) 4

в) 6

г) -4

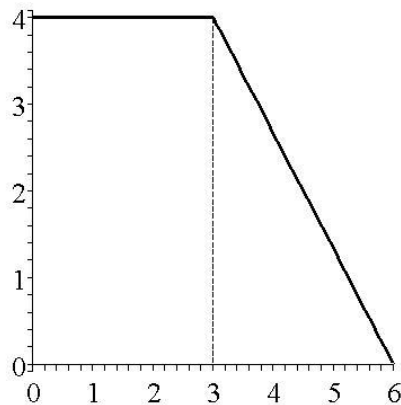
97. Транспортная задача

	30	$100+b$
20	3	9
$30+a$	4	1
100	6	8

будет закрытой, если ...

а) $a = 45, b = 60$ б) $a = 45, b = 70$ в) $a = 45, b = 65$ г) $a = 45, b = 55$

98. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид



Тогда максимальное значение функции $z = 2x_1 + 6x_2$ равно ...

а) 24

б) 30

в) 26

г) 32

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библ.	на каф.
1	Высшая математика http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210084.html	Зими́на О.В., Кириллов А.И., Сальникова Т.А.	М. : ФИЗМАТЛИТ, 2000	все разделы	4	Эл. рес	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библ.	на каф.
1	Сборник задач по высшей математике для экономистов. Учебник	под ред. проф. В. И. Ермакова	М: Инфра-М., 2008	5	4	5	-
2	Сборник задач по высшей математике для экономистов. Учебник	под ред. проф. В. И. Ермакова	М: Инфра-М., 2009	5	4	8	23
3	Прикладная математика. Нелинейное программирование в инженерных задачах.	Лачуга Ю.Ф. , Самсонов В.А., Дидманидзе О.Н	М.: Колос, 2001.	1-4	4	3	

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы:

<http://matema.narod.ru> – электронный справочник по математике.

<http://www.matburo.ru> – математическое Бюро. Решение задач по высшей математике.

<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.

<http://matclub.ru> – высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, электронные учебники

<http://www.math.ru> – Математика и образование

<http://mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования

<http://www.allmath.ru> Allmath.ru – вся математика в одном месте

<http://www.exponenta.ru> – образовательный математический сайт

<http://www.mathem.h1.ru> – Математика on-line: справочная информация в помощь студенту

<http://www.mathtest.ru> – Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины «Прикладная математика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а так же содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6, в соответствии с которым студенты выполняют индивидуальное домашнее задание (ИДЗ). Выполнение ИДЗ по курсу "Математика" предназначено для самостоятельного закрепления студентами теоретического и практического материала, изученного на аудиторных занятиях.

Индивидуальное домашнее задание выполняется студентом в отдельной тетради. Вариант выполняемого задания соответствует порядковому номеру в журнале. После выполнения заданий ИДЗ сдается на проверку.

Если при выполнении ИДЗ студент допустил ошибки, то они исправляются в той же тетради с пометкой "Работа над ошибками".

Правильно выполненная ИДЗ подлежит защите студентом.

Некоторые общие рекомендации по изучению литературы

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления подготовки.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его, структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В идеале должен получиться полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 (ауд. 1-308); Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eсо Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm(1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.);%

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 1-303); Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (19 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), шкаф трехстворчатый (1 шт.), учебные плакаты по математике (6 шт.), вывеска над доской (М.В. Ломоносов) (1 шт.), осветитель доски (1 шт.);

3. Помещение для самостоятельной работы (ауд. 123 библиотека); Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.); SuperNovaReaderMagnifier. ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox , медиапроигрыватель VLC;

4. Помещение для самостоятельной работы (ауд. 309); Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (монитор Lenovo C20-00black19.5HD10 с выходом в Интернет (15 шт.)), интерактивная доска ClassicSolution TochV83 (1 шт.), роутер Интернет-центр ZyxelKeeneticAir (1 шт.), проектор BenQMX528 (1 шт.), кресло ОП-Оператора Эксперт (1 шт.), спец мебель Easy St; ОС Windows 10, License 65635986 Родительская программа : OPEN 95640528ZZE1708. Microsoft Office 2007, License 65635986 Родительская программа : OPEN 95640528ZZE1708. Соглашение о подписке «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-

214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_ТС_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись ответ- ственного за внесение изме- нений
	измененного	нового	изъятого				

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает пре-

доставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.