

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра фундаментальной математики

Авторы-составители: **Скачкова Елена Александровна**
Шилина Алла Владимировна

Рабочая программа дисциплины
НЕКОРРЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ
Код УМК 59557

Утверждено
Протокол №9
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Некорректные задачи

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.01** Математика

направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Некорректные задачи** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.01 Математика (направленность : Программа широкого профиля)

ПК.1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области

ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.01 Математика (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Некорректные задачи. Первый семестр

Раздел 1. Предмет и задачи курса

Рассматриваются предмет и задачи курса.

Входной контроль

Раздел 2. Постановка задач

Корректно и некорректно поставленные задачи

Корректно и некорректно поставленные задачи.

Понятие корректно и некорректно поставленных задач. Корректность по Адамару. Задачи, возникающие при исследовании некорректных (неустойчивых) задач. Постановка некорректных задач. Корректность по Тихонову. Множества корректности. Приближенное по Тихонову решение.

Условия существования и единственности решения

Понятие аннулятора и его свойства. Необходимое и (или) достаточное условие существования решения операторного уравнения. Нормальная разрешимость операторных уравнений, связь с устойчивостью. Условие единственности решения, понятие нормального решения.

Теоремы устойчивости и их приложения

Модуль непрерывности обратного оператора, его свойства и роль в теории некорректных задач. Нахождение модуля непрерывности обратного оператора в случае гильбертовых пространств. Три теоремы устойчивости и их приложения для оценки устойчивости обратной задачи теплопроводности, задачи аналитического продолжения и задачи численного дифференцирования

Практическая работа №1

Сведение прикладной неустойчивой задачи к решению операторного уравнения первого рода и нахождение модуля непрерывности обратного оператора для этой задачи

Практическая работа №2

Получение оценок устойчивости для одной из прикладных задач.

Классификация некорректных задач

Классификация некорректных задач и понятие оптимального метода. Оценка снизу погрешности оптимального метода.

Раздел 3. Методы решения операторных уравнений первого рода.

Метод подбора

Идея метода и его обоснование (теорема Хаусдорфа). Построение приближенного решения по приближенным данным методом подбора

Метод сведения к близкому ему операторному уравнению второго рода.

Идея метода. Некоторые сведения их теории положительных операторов. Существование, единственность и устойчивость решения уравнения $Au + L(b) = fb$. Оценка уклонения приближенного по Тихонову решения от точного, рекомендации по выбору L при данном b . Приложение метода к решению задачи аналитического продолжения функции.

Метод квазирешений.

Идея метода. Понятие квазирешения. Достаточные условия однозначности и непрерывности оператора

ортогонального проектирования. Существование, единственность и устойчивость квазирешения. Вычислительная схема метода квазирешений. Оценка отклонения квазирешения от точного. Приложение метода к решению задачи аналитического продолжения функции. Сравнение метода квазирешений с методом подбора и с методом сведения уравнения первого рода к уравнению второго рода.

Метод регуляризации.

Понятия регуляризирующего семейства операторов (Р.С.О.) и регуляризованного решения. Идея метода регуляризации. Способы построения Р.С.О.: вариационный способ Тихонова. Разрешимость и единственность решения вариационной задачи в методе Тихонова. Связь между регуляризованным и приближенным по Тихонову решением. Способы нахождения параметра регуляризации. Оценка отклонения регуляризованного решения от точного. Связь между регуляризованным и квазирешением. Применение метода регуляризации к решению интегральных уравнений Фредгольма первого рода. Метода невязки. Разрешимость, единственность и устойчивость вариационной задачи в методе невязки.

Практическая работа № 2

Применение одного из приближенных методов к решению прикладной неустойчивой задачи.

Итоговое контрольное мероприятие

Знание и владение понятиями и утверждениями теории неустойчивых задач.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Крепкогорский, В. Л. Функциональный анализ : учебное пособие / В. Л. Крепкогорский. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-1650-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/62016.html>
2. Дерр В. Я. Функциональный анализ/В. Я. Дерр.-Москва:Юрайт,2012, ISBN 978-5-9916-1448-1.-464.- Библиогр.: с. 460-461
3. Обратные и некорректные задачи : учебник / А. О. Ватульян, О. А. Беляк, Д. Ю. Сухов, О. В. Явруян. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 232 с. — ISBN 978-5-4358-0908-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/47033.html>

Дополнительная:

1. Теория функций и функциональный анализ:Сборник.-Казань:Издательство Казанского университета,1976.-99.
2. Функциональный анализ: Спектральная теория/Ульяновский педагогический институт.- Ульяновск,1982.-158.
3. Бакушинский А. Б.,Гончарский А. В. Итеративные методы решения некорректных задач/А. Б. Бакушинский, А. В. Гончарский.-М.:Наука,1989, ISBN 5-02-013960-2.-128.
4. Некорректные задачи математической физики и проблемы интерпретации геофизических наблюдений (Математические проблемы геофизики):сборник научных трудов/Академия наук СССР, Сибирское отделение, Вычислительный центр.-Новосибирск:Наука,1976.-163.-Библиогр. в конце ст.
5. Тихонов А.Н.Собрание научных трудов.в 10 т. Т. 1.Математика,Ч. 1:Топология, функциональный анализ. 1925-1966. Уравнения с малым параметром и асимптотические методы. 1948-1985. Математическая физика. 1946-1975/А. Н. Тихонов ; редкол.: В. А. Ильин (отв. ред.) [и др.]; [Рос. акад. наук].-Москва:Наука,2012, ISBN 978-5-02-036160-7.-6361.-Библиогр. в конце ст.
6. Некорректные задачи математической физики и анализа:научное издание/Академия наук СССР, Сибирское отделение, Вычислительный центр.-Новосибирск:Наука,1984.-264.-Библиогр. в конце ст.
7. Лаврентьев М. М. Условно-корректные задачи для дифференциальных уравнений:спецкурс для студентов-математиков/М. М. Лаврентьев.-Новосибирск,1973.-71.-Библиогр.: с. 70-71
8. Бакушинский А. Б.,Гончарский А. В. Итеративные методы решения некорректных задач/А. Б. Бакушинский, А. В. Гончарский.-Москва:Наука,1989, ISBN 5-02-013960-2.-128.-Библиогр.: с. 123
9. Некорректные задачи естествознания/ред.: А. Н. Тихонов, А. В. Гончарский.-Москва:Издательство Московского университета,1987.-299.-Библиогр. в конце ст.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Некорректные задачи** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice»;
- и другое

Специализированное программное обеспечение не требуется

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Некорректные задачи**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>ЗНАТЬ: понятие корректно и некорректно поставленной задачи по Адамару и по Тихонову, теоремы устойчивости</p> <p>УМЕТЬ: применять теоремы устойчивости к конкретным задачам.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами решения неустойчивых задач</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает понятия корректно и некорректно поставленной задачи по Адамару и по Тихонову, теоремы устойчивости.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные понятия, но не может применить при решении практической задачи.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные понятия, допускает ошибки при решении практической задачи.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные понятия, умеет применить при решении практической задачи.</p>
<p>ПК.1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области</p>	<p>ЗНАТЬ: понятие корректно и некорректно поставленной задачи по Адамару и по Тихонову, теоремы устойчивости, основные закономерности теории некорректных задач.</p> <p>УМЕТЬ: применять теоремы устойчивости к конкретным задачам, устанавливать закономерности в теории некорректных задач..</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами решения неустойчивых задач, навыками установления закономерностей в теории некорректных задач.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает понятия корректно и некорректно поставленной задачи по Адамару и по Тихонову, теоремы устойчивости, не устанавливает закономерности в теории некорректных задач..</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные понятия, основные закономерности, но не может применить при решении практической задачи.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные понятия, устанавливает закономерности в теории некорректных задач, но допускает ошибки при решении практической задачи.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные понятия, умеет применить при решении практической задачи, устанавливает закономерности в теории некорректных задач.</p>
<p>ПК.4 способность использовать методы</p>	<p>ЗНАТЬ: методы математического и алгоритмического</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p>моделирования при решении некорректных задач</p> <p>УМЕТЬ: применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач</p>	<p>Удовлетворительн Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач, но не может их применить.</p> <p>Хорошо Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач, но допускает ошибки при их применении.</p> <p>Отлично Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении некорректных задач, правильно применяет их.</p>
<p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>	<p>ЗНАТЬ: понятие корректно и некорректно поставленной задачи по Адамару и по Тихонову, доказательства теорем устойчивости</p> <p>УМЕТЬ: доказывать теоремы устойчивости, выводить условия применимости к конкретным задачам</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способами доказательства теорем в теории неустойчивых задач</p>	<p>Неудовлетворител Не знает доказательства теорем устойчивости, не может применить результат теорем к конкретным задачам.</p> <p>Удовлетворительн Знает доказательства отдельных теорем устойчивости, затрудняется применить результат теорем к конкретным задачам.</p> <p>Хорошо Знает доказательства теорем устойчивости, затрудняется применить результат теорем к конкретным задачам .</p> <p>Отлично Знает доказательства теорем устойчивости, может применить результат теорем к конкретным задачам.</p>
<p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия теории некорректных моделей, основные принципы построения регуляризирующих алгоритмов, методы оценки параметров регуляризации</p> <p>УМЕТЬ: построить модель по заданной задаче, разработать регуляризирующий алгоритм, построить регуляризатор, оценить параметры регуляризации</p>	<p>Неудовлетворител не знает основные понятия теории некорректных моделей, основные принципы построения регуляризирующих алгоритмов, методы оценки параметров регуляризации, не может построить регуляризатор и оценить параметры регуляризации</p> <p>Удовлетворительн знает общие принципы теории некорректных задач, не может применить их на практике для решения операторных уравнений, соответствующих заявленным моделям</p> <p>Хорошо знает понятия теории некорректных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>моделей, принципы построения регуляризующих алгоритмов, методы оценки параметров регуляризации, может описать математическую модель и построить регуляризатор, может оценить параметры регуляризации. Допускает ошибки</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает понятия теории некорректных моделей, принципы построения регуляризующих алгоритмов, методы оценки параметров регуляризации, может описать математическую модель и построить регуляризатор, может оценить параметры регуляризации.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	элементы функционального анализа, математической алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений
ПК.1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Контрольная работа № 1 Письменное контрольное мероприятие	корректно и некорректно поставленная задача, понятие регуляризатора, проекционные регуляризаторы, регуляризатор В.К.Иванова

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области</p> <p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p>Практическая работа № 2</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Применение одного из приближенных методов к решению прикладной неустойчивой задачи.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области</p> <p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.3 способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание и владение понятиями и утверждениями теории неустойчивых задач.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Для линейного непрерывного оператора найти: норму, ядро, резольвенту	3
в гильбертовом пространстве задана система векторов. Для этой системы определить, является ли система векторов ортонормированной, если нет - привести ее к этому виду. Найти проекцию заданного вектора на ортогональное дополнение к линейной оболочке,	3

построенной на ортонормированной системе	
Найти сопряженный оператор в нормированном пространстве	1
Найти спектр и резольвенту л.н.о. в нормированном пространстве	1
найти условие разрешимости уравнения в г.п.	1
найти норму л.н. функционала в гильбертовых пространствах	1
Найти сопряженный оператор в г.п.	1

Контрольная работа № 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
доказать теорему,	10
оценить параметры регуляризации, установить сходимость приближенного решения к точному	10
построить регуляризатор	10
выполнить проверку, что представленная модель некорректна	10

Практическая работа № 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Применение одного из приближенных методов к решению прикладной неустойчивой задачи.	20

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умение применять на практике знания понятий и утверждений теории неустойчивых задач.	20
Знание понятий и утверждений теории неустойчивых задач.	20