

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 12:21:19  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6d77a486b9ad788b8372473



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Алгоритмическая топология (научный семинар)» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
«Алгоритмическая топология (научный семинар)»**

**Направление подготовки (специальность)  
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

**Направленность (профиль)  
«Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях»**

**Присваиваемая квалификация  
Бакалавр**

**Форма обучения  
Очная**

**Год набора  
2026**

Челябинск, 2026 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....	5
3.1. Виды оценочных средств.....	5
3.2. Содержание оценочных средств.....	5
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации.....	5
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	7
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	7
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	7



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Алгоритмическая топология (научный семинар)» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Направленность: «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях».

Дисциплина: «Алгоритмическая топология (научный семинар)».

Семестры: 6.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Алгоритмическая топология (научный семинар)» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Знать: • принципы поиска информации. Уметь: • проводить поиск, изучение и обобщение материала по алгоритмической топологии. Владеть: • навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.
ПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.	Знать: • основные понятия, результаты и методы алгоритмической топологии, область их применения. Уметь: • проводить поиск, изучение и обобщение материала по алгоритмической топологии. Владеть: • навыками решения задач профессиональной области, используя аппарат алгоритмической топологии.



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	УК-1 Знать: • принципы поиска информации. Уметь: • проводить поиск, изучение и обобщение материала по алгоритмической топологии. Владеть: • навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.	Теория нормальных кривых и поверхностей; Метод Хакена	- доклад.	
2	ПК-1 Знать: • основные понятия, результаты и методы алгоритмической топологии, область их применения. Уметь: • проводить поиск, изучение и обобщение материала по алгоритмической топологии. Владеть: • навыками решения задач профессиональной области, используя аппарат алгоритмической топологии.	Теория нормальных кривых и поверхностей; Метод Хакена	- доклад.	Вопросы к зачету

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

#### 3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Студенту предлагается ответить на один из теоретических вопросов.



### Вопросы к зачёту.

1. Определение фундаментального решения. Доказательство теоремы о существовании и единственности фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений с целыми коэффициентами.
2. Определение и примеры нормальных кривых в триангулированных поверхностях. Система соответствия.
3. Доказательство теоремы о биективности множества классов нормальных поверхностей и целочисленных решений системы соответствия. Фундаментальные кривые и их алгоритмическое построение. Геометрическое суммирование.
4. Теория нормальных кривых в поверхностях, разбитых на ручки.
5. Определение и примеры нормальных поверхностей в триангулированных многообразиях.
6. Процедура нормализации поверхностей в триангулированных многообразиях.
7. Фундаментальные поверхности в триангулированных многообразиях.
8. Геометрическое суммирование в триангулированных многообразиях.
9. Разбиение многообразия на ручки. Определение и примеры нормальных поверхностей в многообразиях, разбитых на ручки. Система соответствия.
10. Процедура нормализации нормальных поверхностей в многообразиях, разбитых на ручки.
11. Геометрическое суммирование нормальных поверхностей в многообразиях, разбитых на ручки.
12. Теория нормальных поверхностей в многообразиях с граничным узором.
13. Метод нормальных поверхностей Хакена алгоритмического решения некоторых топологических задач.
14. Алгоритм распознавания тривиального узла.
15. Алгоритм вычисления рода окружности на крае многообразия.
16. Алгоритм распознавания расщепляемости зацепления.
17. Алгоритм, выясняющий, является ли данное многообразие неприводимым, гранично неприводимым.
18. Алгоритм распознавания, является ли данная поверхность несжимаемой и гранично несжимаемой.
19. Алгоритм, выясняющий, является ли данное многообразие многообразием Хакена.
20. Алгоритм распознавания трехмерной сферы.



#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачёт проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на теоретический вопрос. Время, отводимое на выполнение итоговой работы, 40 минут.

##### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на зачёте.

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
31 - 40 баллов	21 - 30 баллов	11 - 20 баллов	0 - 10 баллов
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

##### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. Суммируются баллы, полученные за доклад, и полученные на зачете. Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

От 0 до 59 баллов – «не зачтено»

От 60 до 100 баллов – «зачтено»

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).



Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено» (85-100 баллов):

Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

2. Базовый уровень соответствует оценке «зачтено» (75-84 баллов):

Обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

3. Пороговый уровень соответствует оценке «зачтено» (60-74 баллов):

Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

4. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено»:

Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

