

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:11:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f596c77a486b9a8788b83d7423



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

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

Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Актуарная математика

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

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	6
3.1. Виды оценочных средств	6
3.2. Содержание оценочных средств	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	10
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	10
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	10
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	10



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

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

стр. 3

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: Актуарная математика.

Семестры: 8.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Актуарная математика» направлено на формирование компетенций, приведённых в таблице 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-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Знать: <ul style="list-style-type: none">• правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками делового общения на государственном языке Российской Федерации.
ПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований. ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного	Знать: <ul style="list-style-type: none">• знать основные методы проведения научно-исследовательских разработок. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• уметь проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью;• навыками составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.



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	<p>УК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками делового общения на государственном языке Российской Федерации.	<ul style="list-style-type: none">– Основы финансовой математики– Продолжительность жизни	<p>Семестровая работа (типовой расчет) Контрольная работа</p>	<p>Теоретические вопросы к экзамену</p>



2	<p>ПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• основные методы проведения научно-исследовательских разработок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• уметь 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью;• навыками составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.			
---	--	--	--	--

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

Типовые контрольные задания включают в себя типовой расчет (семестровую работу) и контрольные работы по темам: «Основы финансовой математики», «Продолжительность жизни».

Примерные варианты контрольных работ:

Контрольная работа

1. Стоимость расчетной ренты, которая обеспечивает сумму 10 через каждые три года, начиная с шестого года равна 32. Используя процентную ставку 8. Найдите стоимость запаздывающей вечной ренты. (10 баллов)



2. Новый участник НПФ приобретает право на получение пенсии через 7 лет. Он желает сделать разовый взнос и получать раз в месяц 5000 руб. Фонд обеспечивает доход в размере 6,3% годовых. Рассчитайте размер взноса с учетом и без учета инфляции. (10 баллов)

3. Рассчитайте единовременную ставку по договору страхования человека на дожитие. Брутто-ставки различных возрастных уровней и соответствующих сроков страхования человека исчисляются со страховой суммы 100 руб. Доля нагрузки в структуре тарифа - 30%. Размер годового дохода - 0.4. Варианты расчетов сроков страхования приведены в таблице. (10 баллов)

Примерный вариант типового расчета.

1) Пользуясь таблицей коммутационных чисел, найти аннуитет отсроченной на 15 лет пожизненной ренты постнумерандо, выплачиваемой 12 раз в год, для индивида (70), если размер одной выплаты равен 3 т.р.

2) Пользуясь первыми двумя столбцами таблицы коммутационных чисел, найти аннуитет отсроченной на 5 лет временной сроком на 6 лет ренты пренумерандо, выплачиваемой 2 раза в год, для индивида (60), если размер одной выплаты равен 2 т.р., а эффективная процентная ставка равна 6%.

3) Пользуясь таблицей коммутационных чисел, найти аннуитет пожизненной ренты постнумерандо, выплачиваемой 4 раза в год, для индивида (65), если в течение первых 15 лет размер одной выплаты равен 1 т.р., а впоследствии 2 т.р.

4) Пользуясь таблицей коммутационных чисел, найти аннуитет пожизненной ренты пренумерандо, выплачиваемой раз в год, для индивида (55), если размер одной выплаты равен 5 т.р., а эффективная процентная ставка в течение первых 5 лет равна 6%, а впоследствии 5%.

5) Пользуясь таблицей коммутационных чисел, найти нетто-ставку отсроченного на 10 лет пожизненного страхования на случай смерти для индивида (70), если СО равно 20 т.р. и оно выплачивается в конце года смерти индивида.

6) Пользуясь первыми тремя столбцами таблицы коммутационных чисел, найти нетто-ставку временного сроком на 6 лет страхования на случай смерти для индивида (60), если СО равно 30 т.р., оно выплачивается в конце 12-ой части года, в которой наступила смерть индивида, и эффективная процентная ставка равна 6%.

7) Пользуясь таблицей коммутационных чисел, найти величину нетто-премии для индивида (65), заключившего договор отсроченного на 5 лет временного сроком на 15 лет страхования на случай смерти, если СО равно 40 т.р., оно выплачивается сразу после смерти индивида, а плата за страховку вносится в виде временной сроком на 5 лет ренты пренумерандо, выплачиваемой 4 раза в год.

Перечень вопросов к экзамену

1. Основы финансовой математики

1. Процентные ставки
2. Оценивание серии платежей
3. Детерминированные постоянные ренты
4. Возрастающие и убывающие ренты
5. Ренты, выплачиваемые с частотой p
6. Непрерывные ренты

2. Характеристики продолжительности жизни



7. Функция выживания
8. Кривая смертей
9. Интенсивность смертности
10. Макрохарактеристики продолжительности жизни
11. Аналитические законы смертности: модели де Муавра, Гомпертца, Мейкхама, Вейбулла, Эрланга.
3. Остаточное время жизни
12. Остаточное время жизни, его распределение
13. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни.
14. Среднее остаточное время жизни, его дисперсия.
4. Округленное время жизни
18. Распределение округленного времени жизни.
19. Среднее округленное время жизни.
20. Равномерное распределение смертей.
21. Постоянная интенсивность смертности.
22. Предположение Балдуччи.
23. Распределение дробного возраста.
24. Таблицы продолжительности жизни.
5. Модели краткосрочного страхования жизни
25. Краткосрочное страхование жизни. Нетто-премия, нагруженная премия, нагрузка
26. Точный расчет характеристик суммарного ущерба.
27. Приближенный расчет вероятности разорения.
28. Принципы назначения страховых премий.
6. Модели долгосрочного страхования жизни
29. Общая модель долгосрочного страхования жизни. Пожизненное страхование. N-летнее накопительное страхование жизни. N-летнее временное страхование жизни. N-летнее смешанное страхование жизни. Пожизненное страхование, отсроченное на m лет. Страхование с переменной страховой выплатой. Страхование с выплатой страховой суммы в конце года смерти.
30. Вероятность разорения в одной простой модели.
31. Теорема о разорении приведенной ценности.
32. Разовые нетто-премии для непрерывных видов страхования.
33. Разовые нетто-премии для дискретных видов страхования.
34. Связь между непрерывными и дискретными видами страхования
35. Учет андеррайтинга.
7. Пожизненные ренты
36. Основные виды рент: Полная пожизненная рента. Временная пожизненная рента. Отсроченная пожизненная рента. Оценивание рент: метод суммарной выплаты, метод текущего платежа.
37. Актuarная приведенная ценность и актuarное накопление.
38. Пожизненные ренты, выплачиваемые с частотой p .



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Продолжительность экзамена – 60 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 10 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 10 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за экзамен – 20. Баллы, полученные на экзамене, суммируются с баллами, набранными в семестре.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на экзамене.

Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
90 – 100 баллов	76 – 89 баллов	60 – 75 баллов	0 – 59 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

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за 59 и менее баллов.

Положительная оценка выставляется если студент набрал 60 баллов и более.

60-75 баллов – Удовлетворительно (базовый уровень);

76-89 баллов – Хорошо (средний уровень);



90-100 баллов – Отлично (высокий уровень).

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. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки устанавливать связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы, навыки систематизации данных, необходимых для приложения полученных знаний в различных областях.
- студент способен дать полное представление об основных понятиях актуарной математики использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке «хорошо»:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы;
- студент способен использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы.
- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины.

3. Базовый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных понятий и теорем актуарной математики, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности;
- студент способен решать базовые задачи. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно».

