

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Социально-экономический институт

Кафедра высшей математики

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.17 – Дополнительные главы математики

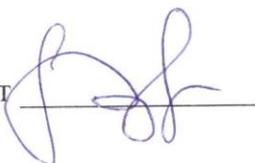
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Технология пищевых и фармацевтических продуктов
на основе растительного сырья»

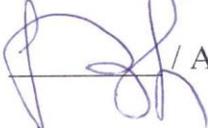
Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

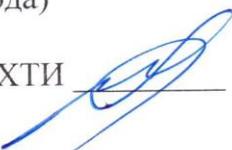
г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.ф.-м.н. доцент  / А.Ю. Вдовин /

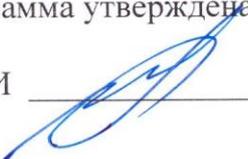
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 6 от « 8 » февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от « 15 » февраля 2023 года)

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 15 » февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	9
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

1. Общие положения

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к базовой части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология (профиль – «Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья»)

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 430н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 505н Об утверждении профессионального стандарта «Винодел» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43831)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы ОПОП ВО 19.03.01 «Биотехнология» направленность «Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья», по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины состоит в формировании способности применять методы математического анализа и моделирования, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

Задачи дисциплины:

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.
2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.
3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.
4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

– **ОПК-1** способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– базовые понятия и законы математических и естественных наук: основы теории вероятностей и математической статистики, численных методов, решения математических задач, возникающих при моделировании в теоретических и экспериментальных исследованиях;

- - математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения в том числе и для обработки данных экспериментальных исследований при решении прикладных профессиональных задач;

уметь:

– адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений;

– доводить решения задач до приемлемого практического результата – точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения;

– использовать основные приёмы обработки данных с применением информационно-коммуникационных технологий;

– обрабатывать экспериментальные данные и решать типовые задачи профессиональной деятельности;

владеть:

– доступными методами теории вероятностей, математической статистики и навыками численного решения моделей простейших прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что позволяет сформировать в процессе обучения у бакалавра основные общепрофессиональные знания и компетенции в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Математика	Физика	Процессы и аппараты химической технологии
2.		Стехиометрические расчеты и основы научных исследований в биотехнологии	Проектирование и моделирование процессов в биотехнологии
3.			Основы биотехнологии
4.			ВКР

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	очно-заочная	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	166,5	36,5	20,5
лекции (Л)	64	18	8
практические занятия (ПЗ)	102	18	12
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
иные виды контактной работы	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа обучающихся:	49,5	179,5	195,5
изучение теоретического курса	20	82	88
подготовка к текущему контролю	22	90	100
контрольная работа	-	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	7,5	7,5	7,5
Вид промежуточной аттестации:	зачет, зачет	зачет, зачет	зачет, зачет
Общая трудоемкость	6/216		

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)
с указанием отведенного на них количества академических часов**

5.1.Трудоёмкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Теория вероятностей. Случайные события	8	12		20	6	
2	Случайные величины	8	12		20	6	
3	Статистическое оценивание	8	12		20	6	
4	Корреляционный и регрессионный анализ	8	14		22	4	
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	2	6		8	2	
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	4	6		10	2	
7	Численные методы линейной алгебры	6	10		16	2	
8	Интерполяция и приближение полиномами	6	10		16	2	
9	Численное интегрирование	4	8		12	2	
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	6	8		14	4	
11	Численное дифференцирование	4	4		8	6	
Итого по разделам:		64	102	-	166	42	
Контрольная работа		-	-	-	-	-	
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,5	7,5	
Всего						216	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Теория вероятностей. Случайные события	2	2		4	20
2	Случайные величины	3	3		6	26
3	Статистическое оценивание	2	2		4	20
4	Корреляционный и регрессионный анализ	2	2		4	26
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	0,5	0,5		1	14
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	2	2		4	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
7	Численные методы линейной алгебры	2	2		4	10
8	Интерполяция и приближение полиномами	2	2		4	10
9	Численное интегрирование	1	1		2	10
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1	1		2	10
11	Численное дифференцирование	0,5	0,5		1	16
Итого по разделам:		18	18	-	36	172
Контрольная работа		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,5	7,5
Всего		216				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Теория вероятностей. Случайные события	1	1		2	20
2	Случайные величины	1	2		3	27
3	Статистическое оценивание	1	1		2	20
4	Корреляционный и регрессионный анализ	1	2		3	27
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	0,5	0,5		1	14
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	1	1		2	13
7	Численные методы линейной алгебры	0,5	0,5		1	13
8	Интерполяция и приближение полиномами	0,5	1		1,5	13
9	Численное интегрирование	0,5	1		1,5	13
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	1		1,5	13
11	Численное дифференцирование	0,5	1		1,5	15
Итого по разделам:		8	12	-	20	188
Контрольная работа		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,5	7,5
Всего		216				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные события

Классификация событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Аксиоматика А.И. Колмогорова. Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формулы Байеса. Повторные независимые испытания, схема Бернулли. Теоремы Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины

Ряд распределения. Функция распределения, числовые характеристики и их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Модели законов распределения, используемые в практике статистических исследований: логарифмически-нормальное, равномерное, экспоненциальное, распределение Стьюдента, F – распределение Фишера – Снедекора, распределение.

Раздел 3. Статистическое оценивание

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Статистические оценки и их основные свойства. Свойства статистической устойчивости выборочных характеристик: закон больших чисел. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляционный анализ: двумерная модель. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: простейшее линейное уравнение регрессии и его свойства.

Раздел 5. Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи

Источники и классификация погрешностей. Точные и приближенные числа. Правила округления чисел. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Связь абсолютной и относительной погрешности с числом верных знаков. Правила подсчета числа верных знаков. Погрешности арифметических действий.

Раздел 6. Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$.

Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод хорд (секущих). Метод касательных (метод Ньютона). Уточнение корней. Метод итераций.

Раздел 7. Численные методы линейной алгебры.

Итеративные методы для линейных систем. Метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя.

Раздел 8. Интерполяция и приближение полиномами.

Интерполяционный полином, его существование и единственность. Остаточный член. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция кубическими сплайнами.

Раздел 9. Численное интегрирование.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурных формул.

Раздел 10. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод рядов Тейлора. Методы Методы Рунге-Кутта. Правило Рунге практической оценки погрешности.

Раздел 11. Численное дифференцирование.

Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Метод динамической регуляризации.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Теория вероятностей. Случайные события	практическая работа	12	2	1
2	Случайные величины	практическая работа	12	3	2
3	Статистическое оценивание	практическая работа	12	2	1
4	Корреляционный и регрессионный анализ	практическая работа	14	2	2
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	практическая работа	6	0,5	0,5
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	практическая работа	6	2	1
7	Численные методы линейной алгебры	практическая работа	10	2	0,5
8	Интерполяция и приближение полиномами	практическая работа	10	2	1
9	Численное интегрирование	практическая работа	8	1	1
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	практическая работа	8	1	1
11	Численное дифференцирование	практическая работа	4	0,5	1
Итого:			102	18	12

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	Очно-заочная	заочная
1	Теория вероятностей. Случайные события	Подготовка к тесту	6	20	20
2	Случайные величины	Подготовка к тесту	6	26	27
3	Статистическое оценивание	Подготовка к тесту	6	20	20
4	Корреляционный и регрессионный анализ	Подготовка к тесту	4	26	27
5	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	Подготовка к тесту	2	14	14
6	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	Подготовка к тесту	2	10	13
7	Численные методы линейной алгебры	Подготовка к тесту	2	10	13
8	Интерполяция и приближение полиномами	Подготовка к тесту	2	10	13
9	Численное интегрирование	Подготовка к тесту	2	10	13
10	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к тесту	4	10	13

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	Очно-заочная	заочная
11	Численное дифференцирование	Подготовка к тесту	6	16	15
8	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет, зачет)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	7,5	7,5	7,5
Итого:			49,5	179,5	195,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024, электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023, электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;

Справочные и информационные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;

2. справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);

3. программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;

4. Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.

2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.

3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.

4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.

5. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный

6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный

7. ГлавбухСтуденты: Образование и карьера (<http://student.1gl.ru/>). Режим доступа: свободный.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1 способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Промежуточный контроль: зачет, зачет Текущий контроль: тестирование

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

Критерий оценивания работы в семестре для получения зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1)

зачтено – обучающийся для получения зачета должен успешно, (более 50 % заданий), выполнить тест по каждому из разделов;

не зачтено – хотя бы один из разделов семестра не освоен обучающимся (оценка по тесту составляет менее 50%).

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале.

При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

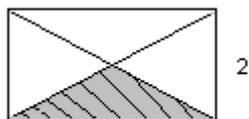
менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные тестовые задания (текущий контроль)

Образец тестового задания к разделу «Теория вероятностей. Случайные события»

1. Количество перестановок букв в слове «цифра» равно...
2. Из 10 билетов лотереи выигрышными являются 2. Вероятность того, что из двух наудачу взятых билетов один окажется выигрышным, равна...
3. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, вторым - 0,8, третьим – 0,6. Вероятность того, что при одном залпе в мишень попадут какие – либо 2 стрелка, равна...
4. Вероятность попадания наудачу брошенной точки в заштрихованную область равна



5

5. Имеются три одинаковых урны. В первой - 2 белых и 3 черных шара, во второй – 4 белых и 1 черный, в третьей 3 – белых шара. Экспериментатор подходит к одной из урн и вынимает шар, который оказался белым. Вероятность того, что этот шар взят из второй урны, равна...

Образец тестового задания к разделу «Случайные величины»

1. Монета подбрасывается 2 раза. Составить закон распределения случайной величины – числа появлений орла.
2. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=2$, $x_2=4$, а также известно ее математическое ожидание $M(X)=3$. Тогда p_1 , p_2 , соответствующие возможным значениям x_1 , x_2 , равны ...

3. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{при } x < 0, x > 1. \end{cases}$$

Величины a и $M(X)$ равны:

4. Случайная величина X подчинена нормальному закону с плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}.$$

Дисперсия случайной величины $Y=2X+1$ равна...

5. Случайная величина X имеет показательное распределение
- $$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ 0,01e^{-0,01x}, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$
- Математическое ожидание $M(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ равны...

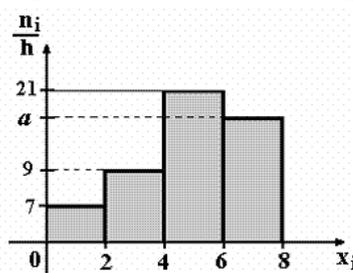
Образец тестового задания к разделу «Статистическое оценивание»

1. Мода вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна...
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=11$

x_i	11	12	13
n_i	3	5	3

Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...

3. Найдите значение a , если гистограмма частот для выборки объема $n=100$, имеет вид ...



4. Найдите несмещенную оценку математического ожидания измерений некоторой случайной величины одним прибором (без систематических ошибок), результат измерения которой (в мм): 4, 5, 8, 9, 11.
5. Найдите исправленную дисперсию S^2 для выборки объема $n=10$, если выборочная дисперсия $D_b = 360$.

Образец тестового задания к разделу «Корреляционный и регрессионный анализ»

1. Выборочное уравнение линии регрессии Y на X имеет вид $y = 2,3 - 0,6x$, а выборочные средние квадратические отклонения равны: $\sigma_x = 0,7$, $\sigma_y = 2,8$. Тогда выборочный коэффициент корреляции r_B равен...
2. По данным корреляционной таблицы

$x \backslash y$	10	20	30	40
5	3	7		
10		8	12	
15			16	4

Найти:

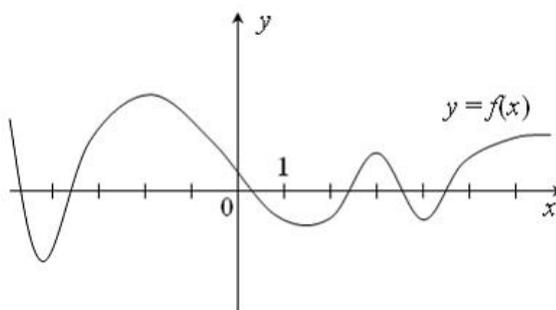
- 2.1. выборочную ковариацию
- 2.2. выборочный коэффициент корреляции
- 2.3. уравнение регрессии Y на X .

Образец тестового задания к разделу «Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи»

1. Точно значение A равно $12,94$, а найденное его приближение $B = 13$. Тогда погрешность приближенного значения B равна...
 1) $0,06$; 2) $-0,06$; 3) 6 ; 4) -6
2. Точно значение A равно $26,47$, а найденное его приближение $B = 26,5$. Тогда погрешность приближенного значения B равна...
 1) $-0,03$; 2) 3 ; 3) $-0,03$; 4) -3

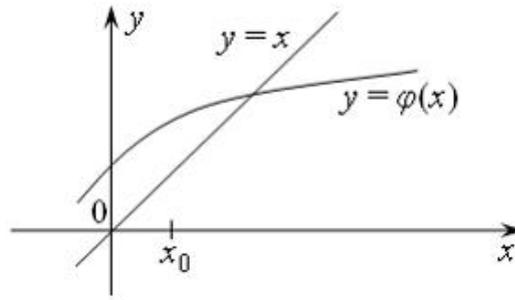
Образец тестового задания к разделу «Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$ »

1. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$:



Тогда корень уравнения $f(x) = 0$ определен на отрезке...

- 1) $[2; 4]$; 2) $[-4; 6]$; 3) $[-1; 1]$; 4) $[-3; -1]$
2. На рисунке изображены графики функций $y = \varphi(x)$ и $y = x$ и начальное приближение x_0 :



Тогда итерационная последовательность $x_n = \varphi(x_{n-1}), n = 1, 2, \dots$ ($x_{n+1} = \varphi(x_n), n = 0, 1, 2, \dots$) является ...

- 1) убывающей, ограниченной снизу;
- 2) немонотонной, сходящейся;
- 3) возрастающей, сходящейся;
- 4) возрастающей, расходящейся

Образец тестового задания к разделу «Численные методы линейной алгебры»

1. Систему $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8, \\ x_1 + 4x_2 = 5 \end{cases}$ путем тождественных преобразований привели к виду, удобному для итераций, так, чтобы метод простой итерации сходил. Тогда система, эквивалентная данной, имеет вид...

- 1) $\begin{cases} 5x_1 = 8 - 3x_2, \\ 4x_2 = 5 - x_1 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} x_1 = -0,6x_2 + 1,6, \\ x_2 = -0,25x_1 + 1,25 \end{cases}$; 3) $\begin{cases} x_1 = 5x_1 + 3x_2 - 8, \\ x_2 = x_1 + 4x_2 - 5 \end{cases}$;
- 4) $\begin{cases} x_1 = -4x_1 - 3x_2 + 8, \\ x_2 = -x_1 - 3x_2 + 5 \end{cases}$

2. В решении системы линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 5x_3 = 2 \end{cases}$, значение x_1 равно...

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) -2

Образец тестового задания к разделу «Интерполяция и приближение полиномами»

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции $y = y(x)$

x_i	-2	0	1
y_i	-2	2	1

имеет вид...

- 1) $P_2(x) = x^2 - x - 8$; 2) $P_2(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$; 3) $P_2(x) = -x^2 + \frac{10}{3}x - \frac{5}{3}$; 4) $P_2(x) = -x^2 + 2$

2. Функция $y = f(x)$ задана таблично

x_i	-1	2	5
y_i	2	3	7

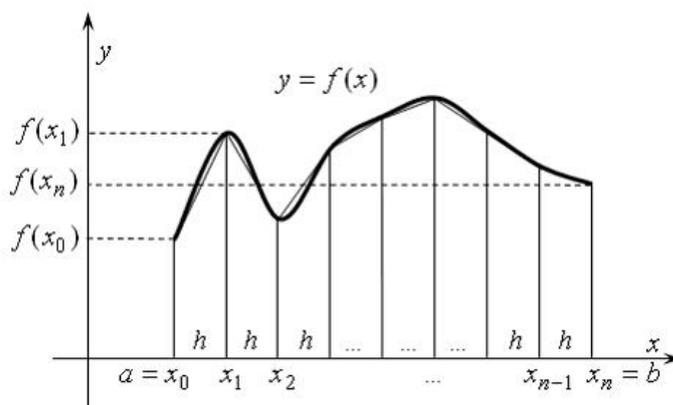
$P_2(x)$ - интерполяционный многочлен 2-ой степени, составленный по этой таблице.

Тогда наибольшим из чисел $P_2(-1), P_2(0), P_2(5), P_2(6)$ является число ...

- 1) $P_2(-1)$; 2) $P_2(0)$; 3) $P_2(5)$; 4) $P_2(6)$

Образец тестового задания к разделу «Численное интегрирование»

1. На рисунке



изображена геометрическая интерпретация приближенного интеграла методом...

- 1) трапеций; 2) правых прямоугольников; 3) парабол; 4) левых прямоугольников

2. Интеграл $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$; по формуле прямоугольников с точностью 0,01 равен ...

Образец тестового задания к разделу «Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений»

1. Методом Эйлера решается задача Коши $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 1$ с шагом $h = 0,2$. Тогда значение искомой функции в точке $x = 0,2$ будет равно...

- 1) 1,1; 2) 1,24; 3) 1,2; 4) 2,2

2. Укажите три члена разложения дифференциальное уравнение $y' = x + y$ при $y(0) = 1$ в степенной ряд.

- 1) $-1 + x + x^2$; 2) $1 + x + x^6$; 3) $1 + x + x^2 + x^3$; 4) $1 + x + x^2$.

Образец тестового задания к разделу «Численное дифференцирование»

1. Значение дифференциала функции $z = \arctg \frac{x}{y}$ в точке $(1,08; -1,01)$ равно...

- 1) $-0,045$; 2) $0,035$; 3) $-\arctg 8$; 4) $-0,035$.

способности и готовность использовать основные законы естественнонаучных

дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Обучающийся способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний методов математического анализа и моделирования, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен применять методы математического анализа и моделирования. При этом дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся, применяя методы математического анализа и моделирования, дает неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний методов математического анализа и моделирования. Демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано использовать математические методы для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств ЭИОС (MOODLE);
- подготовка к тестовым заданиям;
- подготовка к зачету.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену/зачету.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения *тестового задания*, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к выбору предлагаемых вариантов ответа.

На выполнение *теста* отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

-для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare

-для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; Видеозвонок ВКонтакте (<https://vk.com/calls>) – сервис для видеозвожков, распространяется по лицензии ShareWare;

-для совместного использования файлов: @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- Практические занятия по дисциплине проводятся с применением необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Лекции проводятся в обычных аудиториях. Практические занятия проводятся или в обычных аудиториях или в компьютерном классе с использованием специальных программ. При проведении практических занятий студенты используют учебно-методическую литературу, при необходимости выдается раздаточный материал: таблицы, задания.

Тестовый контроль знаний может проводиться в обычной аудитории и в компьютерном классе.

Информативно-развивающие технологии обучения используются в основном с учетом различного сочетания традиционных форм (лекция, и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор №0423/ЗК от 30.08.2022. Срок с 09.10.2022 г. по 09.10.2023 г.;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0.;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы, аудиторные скамьи, меловая доска; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для проведения практических занятий, промежуточной аттестации.	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования