

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по образовательной
деятельности и молодежной политике
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Воробьева С.Л.

августа 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»**

по специальности среднего профессионального образования

21.02.19 Землеустройство

Квалификация выпускника – Специалист по землеустройству

Форма обучения – очная

Ижевск, 2024

Содержание

- 1 Цели и задачи освоения дисциплины
- 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)
- 4 Содержание и структура дисциплины
- 5 Образовательные технологии
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является рассмотрение основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, экспериментального исследования.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными теоретическими направлениями применения математических методов в профессиональной деятельности;
- изучить основные принципы математического моделирования объектов с позиций системного подхода;
- изучить теорию и практику построения моделей методами математической статистики как основного класса математических моделей, применяемых в профессиональной деятельности;
- освоить основные понятия и простейшие модели исследования операции, модели в виде дифференциальных уравнений и др. применительно к особенностям профессиональной деятельности в области землеустройства;
- приобрести навыки толкования и практического применения математических моделей.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания.

Код ПК, ОК,	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- значение математики в профессиональной деятельности; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является общепрофессиональной дисциплиной и входит в «Профессиональный учебный цикл» образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03.

ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 – Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 – Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 80 часов.

Общая трудоемкость, часов	Аудиторная работа, всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа (СР)	Промежуточная аттестация
80	58	28	30	22	экзамен

4.1 Структура дисциплины

№п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СР и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости; -промежуточной аттестации
		всего	лекции	Практические занятия	СР	
1	Раздел 1. Основы линейной алгебры	8	2	4	2	экспресс-опрос
2	Раздел 2. Основы аналитической геометрии	16	6	6	4	экспресс-опрос, отчет по работе
3	Раздел 3. Теория комплексных чисел	16	6	6	4	экспресс-опрос, отчет по работе
4	Раздел 4. Основы математического анализа	18	6	6	6	экспресс-опрос, отчет по работе

5	Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики	22	8	8	6	экспресс-опрос, отчет по работе
	Промежуточная аттестация					экзамен
Итого		80	28	30	22	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции	Общее количество компетенций
Раздел 1. Основы линейной алгебры	ОК 01, ОК 02, ОК 03	3
Раздел 2. Основы аналитической геометрии	ОК 01, ОК 02, ОК 03	3
Раздел 3. Теория комплексных чисел	ОК 01, ОК 02, ОК 03	3
Раздел 4. Основы математического анализа	ОК 01, ОК 02, ОК 03	3
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики	ОК 01, ОК 02, ОК 03	3

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Раздел 1. Основы линейной алгебры	Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование). Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-ого, 3-его, 4-ого порядка. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц. «Вычисление определителей 2, 3 и 4 порядков» Системы линейных уравнений, методы решения.
2	Раздел 2. Основы аналитической геометрии	Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная декартова, полярная). Формулы перехода из одной системы координат в другую. Определение вектора, действия с векторами, координаты вектора, нахождение угла между векторами. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей и прямых. Уравнение линий второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола и парабола). Поверхности второго порядка
3	Раздел 3. Теория комплексных чисел	Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
4	Раздел 4. Основы математического анализа	Понятие функции, ее свойства, способы задания. Определение предела функции; теоремы о пределах. Непрерывность функции. Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. Производные основных и

		<p>сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лапitals. Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка. Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка. Функции нескольких переменных. Понятие частной производной.</p> <p>Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке. Определение дифференциала и применение его к различным приближенным вычислениям. Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределенного интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки. Определенный интеграл. Основная формула интегрального исчисления. Приложения определенного интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объем тел вращения, длина дуги)</p>
5	Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики	<p>Понятие случайного события. Виды случайных событий. Основные теоремы комбинаторики. Основные теоремы и правила теории вероятностей. Предмет мат. статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма)</p>

4.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
Раздел 1. Основы линейной алгебры		
1	Практическое занятие № 1 Действия над матрицами	2
2	Практическое занятие № 2 Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы	2
Раздел 2. Основы аналитической геометрии		
3	Практическое занятие № 3 Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей	2
4	Практическое занятие № 4 Нахождение параметров кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка	4
Раздел 3. Теория комплексных чисел		
5	Практическое занятие № 5 Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений	6
Раздел 4. Основы математического анализа		
6	Практическое занятие № 6 Раскрытие неопределенностей	2
7	Практическое занятие № 7 Вычисление производных, исследование функции	2
8	Практическое занятие № 8 Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешности	2

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики		
9	Практическое занятие № 9 Вычисление вероятностей случайных событий	4
10	Практическое занятие № 10 Анализ, обработка и графическое предоставление данных	4
Всего		30

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выбор организационной формы работы, соответствующей типу выполняемого задания, а также эффективное руководство и управление деятельностью обучающихся, ее регулирование на занятии способствует интенсификации процесса обучения.

В процессе преподавания данной дисциплины используются как классические методы обучения (лекции, практические занятия), так и различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя (рефераты, доклады, творческие отчеты), которые направлены на развитие творческих качеств обучающихся и на поощрение их интеллектуальных инициатив.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), информационное обучение. Имитационные технологии: экспресс-опрос на лекции
ПР	Тренинг – работа с конкретными программными продуктами MS Word, MS Excel, MS Outlook
ПР, ПрАТ	Тренинг – использование тестовых заданий для контроля и самоконтроля знаний студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль по итогам освоения дисциплины.

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала на лабораторных занятиях;
- экспресс-опрос на лекции в письменной форме в целях эффективности усвояемости материала;
- контрольная работа по пройденным темам.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Компетенции	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Наименование раздела дисциплины (№)	Оценочные средства и форма контроля
1	ОК 01, ОК 02, ОК 03	ТАт	1–5	Устный опрос, реферат, тест, таблицы, задачи
2	ОК 01, ОК 02, ОК 03	ПрАт	1–5	Экзамен (54 вопроса)

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный); защита реферата, обзора, таблицы; задачи; тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен проводится в устной, письменной или тестовой форме. Оценка «отлично» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Ответы на дополнительные вопросы логичны, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных

ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».
2. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).
3. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13854-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471349>

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 5 / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-507-44740-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302741> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Трухан, А. А. Векторная алгебра, аналитическая геометрия и методы математического программирования : учебник для спо / А. А. Трухан, В. Г. Ковтуненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-8309-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183224> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Трухан, А. А. Линейная алгебра и линейное программирование : учебное пособие для спо / А. А. Трухан, В. Г. Ковтуненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-5809-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146681> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13854-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471349>

7.2 Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470393>
2. Далингер, В. А. Математика: обратные тригонометрические функции. Решение задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 147 с. — (Профессио-

нальное образование). — ISBN 978-5-534-08452-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472771>

3. Далингер, В. А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08453-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472965>

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины (модуля):

1. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «eLibrary». Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Портал Удмуртского ГАУ – Режим доступа: <http://portal.udsau.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал университета).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Информационные технологии», «Основы научных исследований».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Например, выполнять основы математико-статистической обработки наблюдений. Также проведение расчетов в программе MS Excel.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.udsau.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс».

«1С: Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: парта – 42, Стол и стул для преподавателя – 1, Кафедра – 1, Доска ученическая – 1, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета – 1, Проектор – 1, Экран – 1, Аудиосистема – 1, Жалюзи вертикальные.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 5, № 505
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Стол – 18 и стул - 36, Стол компьютерный-6 и стул 6, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета и сети "интернет" – 6.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 2, № 101

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»**

по специальности среднего профессионального образования

21.02.19 Землеустройство

Квалификация выпускника – Специалист по землеустройству

Форма обучения – очная

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества усвоения учебного материала после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровней творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных навыков и умений;
- определить уровень сформированных компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо отчитаться по практическим занятиям, выполненным заданиям.

Аттестация проходит в форме экзамена.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления. 	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - демонстрирует знания основных методов решения задач; - демонстрирует знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - демонстрирует знания основ интегрального и дифференциального исчисления. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче экзамена.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - умеет решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показателями и критериями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Знать основные вопросы на уровне понимания сути - удовлетворительно (3).
- Знать, как грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов - хорошо (4).
- Знать, как формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов - отлично (5).

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать задачи, выполнять задания с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи, выполнять задания без ошибок - хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи - отлично (5).

Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы других форм промежуточной аттестации;
- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Экзамен проводится в устной, письменной или тестовой форме. Оценка «отлично» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Ответы на дополнительные вопросы логичны, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает.

Описание шкал оценивания

Для оценивания текущего контроля используется рейтинговая система. За посещение каждого занятия выставляется 1 балл. На практических занятиях каждый студент обязан выступить за семестр не менее 2-х раз. Чтение доклада, неумение ответить на дополнительные вопросы, оцениваются в 3 балла. Рассказ с подглядыванием в записи, неуверенные ответы на дополнительные вопросы оцениваются в 4 балла. Уверенный рассказ и правильные ответы на все дополнительные вопросы оцениваются в 5 баллов. Кроме того, студентам предоставляется возможность максимально проявить свои способности, участвуя в обсуждениях или дополняя выступающих. За дополнения и ответы на практических занятиях можно получить до 5 баллов. Отдельно учитываются вопросы выступающим (по 1 баллу за качественный вопрос). Полный конспект ответов на все вопросы темы оценивается в 1 балл. Помимо практических занятий баллы выставляются за следующие виды работ:

1) Решение теста. Оценки за тест выставляются в следующих диапазонах: «2» – менее 50% правильных ответов, «3» – 50-65%, «4» – 65-85%, «5» – 85-100%.

2) Решение задач. За каждую правильно решенную задачу – 1 балл, за неправильно решенную – 0 баллов.

3) Заполнение таблицы (оценка до 4 баллов за каждую, но таблицы 2 и 3 оцениваются максимум в 3 балла). Из максимальной оценки вычитывается 1 балл, если содержание таблицы неполное или студент неуверенно ее защищает, и 2 балла, если имеется и то, и другое.

4) Реферат (оценка до 10 баллов). Объем реферата – до 20 стр. в печатном виде и до 25 стр. в рукописном виде. Максимальная оценка ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка снижается на 1-2 балла, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Оценка снижается на 3-4 балла, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод. Если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат не принимается и дорабатывается.

5) Аналитический обзор или историографический обзор (оценка до 15 баллов). Объем – до 30 стр. в печатном виде и до 35 стр. в рукописном виде. Оценка снижается на 1-3 балла, если основные требования к обзору и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Оценка снижается на 4-6 баллов, если имеются существенные отступления от требований к обзору. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод. Если тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, обзор не принимается и дорабатывается.

Расчет итоговой рейтинговой оценки: менее 50 баллов – программа не освоена, 50 баллов и выше – программа выполнена.

Оценка «отлично» на экзамене выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об

объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Ответы на дополнительные вопросы логичны, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает.

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

Для текущей успеваемости (Тат)

Тестовые задания

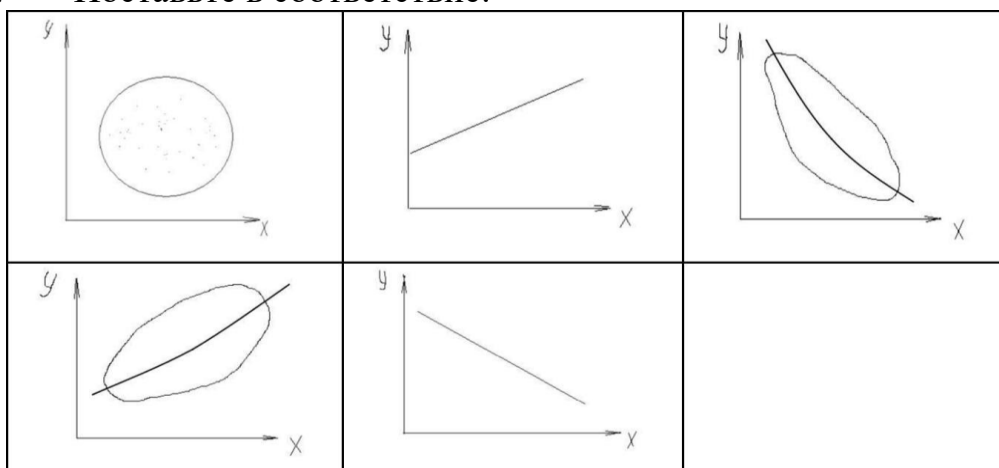
1. Выборочная совокупность может лишь с каким-то приближением характеризовать генеральную, и степень этого приближения определяется
 - А) ошибками отображения
 - Б) средними значениями
 - В) дисперсией
 - Г) выборкой
2. Для характеристики генеральной совокупности прибегают к выборке из нее единиц наблюдения, и обработке подвергается лишь часть единиц изучаемой совокупности –
 - А) выборочная совокупность или выборка.
 - Б) генеральная совокупность
 - В) большая выборка
 - Г) малая выборка
3. Графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сравнительными величинами это
 - А) рисунок
 - Б) изображение
 - В) чертеж
 - Г) диаграммы
4. Численность отдельных вариантов или каждой группы вариационного ряда называется
 - А) вариантой
 - Б) рядом распределения
 - В) частотой
 - Г) интервалом
5. Как называется выборка, когда перед ее производством генеральная совокупность делится на группы, по какому либо признаку (на типические группы), а затем внутри каждой группы производится случайная выборка это
 - А) характерный отбор
 - Б) типический отбор
 - В) своеобразный отбор
 - Г) механический отбор
6. Какой ряд представляет собой упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.
 - А) распределения
 - Б) вариационный
 - В) статистический
 - Г) корреляционный
7. Выборка наблюдения, численность единиц которого не превышает 30 наблюдений - это
 - А) большая выборка
 - Б) малая выборка
 - В) средняя выборка
 - Г) незначительная выборка
8. Выборка наблюдения, численность единиц которой более 30 наблюдений - это

- А) большая выборка
 - Б) малая выборка
 - В) средняя выборка
 - Г) незначительная выборка
9. Тот объект, который подлежит исследованию, изучению – это
- А) общая совокупность
 - Б) частичная совокупность
 - В) генеральная совокупность
 - Г) выборочной совокупностью
10. Часть объектов, случайно отобранных из генеральной совокупности для исследования - это
- А) генеральная совокупность
 - Б) выборочной совокупностью (выборка)
 - В) общая совокупность
 - Г) частичная совокупность
11. Значение признака, которое разделяет всю группу на две равные по численности части: одна часть имеет значение признака меньше, чем медиана, а другая больше - это
- А) мода
 - Б) варианса
 - В) дата
 - Г) медиана
12. Значение признака, в котором находится наибольшее число наблюдений – это
- А) изменчивость
 - Б) мода
 - В) медиана
 - Г) дисперсия
13. Обобщенный центр, вокруг которого колеблются значения признака отдельных единиц наблюдения - это
- А) среднеквадратическое значение
 - Б) среднее значение
 - В) коэффициент изменчивости
 - Г) точность опыта
14. Среднее отклонение отдельных вариантов ряда от среднего значения признака - это
- А) коэффициент изменчивости
 - Б) точность опыта
 - В) достоверность
 - Г) среднее квадратическое отклонение (сигма)
15. Среднее квадратическое отклонение, выраженное в процентах от среднего значения признака - это
- А) коэффициент изменчивости
 - Б) существенность различия
 - В) среднее значение
 - Г) среднее квадратическое отклонение
16. Показатель вычисляется, для того чтобы выявить эффективность проведения тех или иных лесохозяйственных мероприятий - это
- А) среднее квадратическое отклонение
 - Б) среднее значение
 - В) существенность различия
 - Г) Коэффициент изменчивости
17. Перечислите, виды средней величины:
- А) арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая
 - Б) изменчивая, арифметическая, достоверная

- В) гармоническая, квадратическая, существенная, средняя
 Г) геометрическая, кубическая, переменная
18. Укажите, способы механического отбора:
 А) полосок, площадок, визиров
 Б) полосок, кругов, секторов
 В) визиров, площадок, слоев
 Г) полосный, площадочный, кругов
19. Укажите, способы обработки материала:
 А) переменный, достоверный, существенный
 Б) средний, графический, аналитический
 В) графический, цифровой, компьютерный
 Г) табличный, графический, аналитический
22. Ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты равны отношению частоты к длине интервала это
 А) полигоны частот
 Б) гистограмма частот
 В) кривая частот
 Г) круговая частот
23. Как называют ломаную кривую, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) .?
 А) кумулятой
 Б) кривой распределения
 В) полигоном частот
 Г) гистограммой
24. Плавная линия на плоскости, отражающая зависимость между значениями рассматриваемой случайной величины и соответствующими им числами наблюдений - это
 А) гистограмма
 Б) полигон частот
 В) кривая распределения
 Г) кумулята
25. Ломаная, составленная по последовательно суммированным, т.е. накопленным частотам или относительным частотам - это
 А) гистограмма
 Б) огива
 В) полигон частот
 Г) кумулятивная кривая
26. Если на ось ординат нанести значение признака, а накопленные частоты - на ось абсцисс, то получим кривую, называемую
 А) гистограммой
 Б) огивой
 В) кривой распределения
 Г) полигоном частот
27. Графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сравниваемыми величинами - это
 А) гистограмма
 Б) кумулятивная кривая
 В) диаграммы.
 Г) огива

Задания

1. Поставьте в соответствие:



- а) связь - корреляционная, прямая, криволинейная;
- б) связь - функциональная, прямая, линейная;
- в) связи нет;
- г) связь - корреляционная, обратная, криволинейная;
- д) связь - функциональная, обратная, линейная.

2. Рассчитать коэффициент уравнения регрессии в среде (уравнения гиперболы) MSExcel.
Для следующих исходных данных:

Высота (y_i)	Диаметр($1/x_i$)
9,5	0,1250
13,4	0,0833
16,3	0,0625
18,3	0,0500
20,6	0,0417
22,6	0,0357
23,4	0,0313
24,9	0,0278
27,7	0,0250
28,4	0,0227
30,0	0,0208
32,0	0,0192

Содержание вопроса	Компетенция	Уровень слож-ти
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Чему равно выражение? $(4 + i) + (3 + 2i)$? 1). $7+3i$ 2). $13 + 5i$ 3). $14 - 5i$ 4). $3 - 2i$ Ответ: _____	ОК 01	1
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Чему равен квадрат мнимой единицы? 1). -1 2). 0 3). 1	ОК 01	1

4). 4 Ответ: _____								
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Какой буквой обычно обозначается комплексное число? 1). z 2). d 3). k 4). u Ответ: _____	ОК 01	1						
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Из каких частей состоит любое комплексное число? 1). действительной и мнимой части 2). настоящей и обманчивой 3). реальной и ложной 4). фактической и условной Ответ: _____	ОК 01	1						
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Какое число НЕ является мнимой единицей? 1). 4 2). 2i 3). 7i 4). I Ответ: _____	ОК 01	1						
Прочитайте текст и установите соответствие: 1. $z_1 + z_2 = (3+4i) + (7+5i)$ 2. $z_1 - z_2 = (3+7i) - (2+5i)$ 3. $z_1 z_2 = (4+2i) 5i$ а). 1 +2i б). 10+9i в). -10+20i Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:	ОК 01	2						
<table border="1"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table>	А	Б	В	2	1	3		
А	Б	В						
2	1	3						
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Даны два множества $A = \{2, 3, 4, 5\}$ и $B = \{1, 3, 5, 7\}$. Найдите пересечение данных множеств. 1). (3, 5) 2). (8, 9) 3). (6, 9) Ответ: _____	ОК 02	2						
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Даны два множества $A = \{1, 3, 4\}$ и $B = \{2, 3, 5\}$. Найдите объединение данных множеств. 1). (1, 4, 5) 2). (1,2,3,4,5) 3). (4, 6, 8) Ответ: _____	ОК 02	2						
Прочитайте текст, выберите правильный ответ: Дайте понятие графа как математического объекта. 1). совокупность двух множеств – множества вершин, и множества их парных связей, называемого множеством рёбер. 2). объект графической модели квадратичной функции. 3). геометрический образ функции Ответ: _____	ОК 02	2						

Прочитайте текст и установите соответствие:		ОК 02	2
1. Вершина, имеющая нулевую степень, является.			
2. Вершина, имеющая степень равную 1, является.			
а). висячей			
б). изолированной			
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:			
А	Б		
2	1		
Прочитайте текст, выберите правильный ответ:		ОК 02	2
При обозначении множеств используют:			
1). только круглые скобки			
2). только фигурные скобки			
3). иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок			
Ответ:			
Прочитайте текст, выберите правильный ответ:		ОК 02	1
Множества обозначаются:			
1). малыми латинскими буквами			
2). большими латинскими буквами			
3). кириллицей			
Ответ:			
Прочитайте текст, выберите правильный ответ:		ОК 03	3
Вычислите производную функции $y = 5x - 2$			
1). 3			
2). 5			
3). -7			
Ответ:			
Прочитайте текст, выберите правильный ответ		ОК 03	1
Уравнение, которое помимо функции содержит её производные:			
1). дифференциальное уравнение			
2). иррациональное уравнение			
3). тригонометрическое уравнение			
Ответ:			
Прочитайте текст, выберите правильный ответ		ОК 03	2
При решении дифференциальных уравнений ищется:			
1). вектор			
2). число (несколько чисел)			
3). Функция			
Ответ:			
Прочитайте текст и установите соответствие:		ОК 03	3
1). $1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \dots$			
2). $1 + \frac{1}{18} + \frac{1}{18^2} + \frac{1}{18^3} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{18}\right)^{n-1}$			
а). гармонический ряд			
б). ряд геометрической прогрессии			
в). обобщенно-гармонический ряд			
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:			
а	б	в	
2, 3	1	-	

Прочитайте текст, выберите правильный ответ Продолжите последовательность 5, 7, 12, 19, 31, 50: 1). 81 2). 71 3). 91 Ответ: _____	ОК 03	2
Прочитайте текст, выберите правильный ответ Материальная точка движется по закону $S(t) = t^2$ м. Найдите скорость в момент времени $t = 10$ с. 1). 10 2). 20 3). 100	ОК 03	3

Примерные вопросы к промежуточной аттестации (ПрАт)

1. Дайте определения и поясните суть следующих терминов: - переменная, случайная величина, вероятность события, генеральная совокупность, несовместное событие.
2. Назовите основные характеристики эмпирических совокупностей и особенности их формирования.
3. Приведите примеры графического представления сгруппированных эмпирических совокупностей.
4. Приведите основные элементы изложения статистического заключения.
5. Приведите статистические показатели, характеризующие центральные тенденции и укажите область их применения.
6. Дайте определения и поясните суть следующих терминов: размах варьирования; дисперсия; среднее квадратическое (стандартное) отклонение; коэффициенты вариации и дифференциации.
7. Дайте статистическую характеристику и графическое изображение кривой нормального распределения.
8. Охарактеризуйте статистическую меру скошенности и крутизны рядов распределения частот.
9. Что такое генеральная и выборочная совокупности?
10. Как производится отбор единиц из генеральной совокупности для наблюдения?
11. Какие ошибки наблюдения Вы знаете?
12. Что такое коэффициент изменчивости, и какое свойство совокупности он характеризует?
13. Что такое ошибки отображения? Когда они возникают и что характеризуют?
14. Для чего вычисляется показатель достоверности?
15. По значениям зависимого и независимого признака составить два ряда распределения.
16. Вычислить первый и второй условные произвольные моменты, а пользуясь ими, - средние значения и средние квадратические отклонения того и другого признака.
17. Вычислить коэффициент изменчивости, точность опыта и ошибки отображения среднего значения признака, среднего квадратического отклонения и коэффициент изменчивости.
18. Доказать достоверность обоих коэффициентов изменчивости и установить, существенно ли различие между ними. Дать характеристику изменчивости независимого и зависимого признака.
19. В чем заключается сущность дисперсионного анализа?
20. Охарактеризуйте виды статистических комплексов, используемых в дисперсионном анализе.
21. Приведите схемы подготовки опытных материалов к расчетам однофакторных и двухфакторных комплексов.

22. Приведите примеры статистического доказательства существенности влияния независимых переменных на резульативный признак.
23. Охарактеризуйте функциональные и коррелятивные взаимосвязи с позиций изменения зависимой и независимой переменной.
24. Приведите примеры проведения корреляционного анализа с построением корреляционной решетки.
25. Охарактеризуйте статистические показатели, отражающие тесноту связи между признаками.
26. Может ли значение коэффициента корреляции превышать значение корреляционного отношения, в каких соотношениях они могут находиться?
27. Приведите градацию тесноты связи между признаками по значениям показателей тесноты связи.
28. Какие статистические показатели и критерии используются для выявления прямолинейности взаимосвязи между признаками?
29. В чем заключается сущность регрессионного анализа?
30. Приведите примеры вычисления численных коэффициентов уравнений регрессии - прямой линии, гиперболы и др.
31. Приведите статистические показатели, характеризующие адекватность уравнений регрессии и их точность.
32. Дайте краткую характеристику методов множественного регрессионного анализа.
33. Какие статистические критерии используются при сравнении уравнений регрессии?
34. Какие нулевые гипотезы следует доказать при сравнении линий регрессии на совпадение?
35. Выборочная и генеральная совокупности на примерах компонентов насаждения.
36. Вариационные ряды.
37. Виды связей по взаимонаправленности.
38. Графическое представление вариационных рядов, графиков, наиболее применяемых в лесном хозяйстве.
39. Дать понятие случайной величины и вероятности.
40. Для чего вычисляется показатель достоверности?
41. Для чего и как вычисляется показатель существенности различия
42. Для чего производится выравнивание опытных данных.
43. Доверительная вероятность (надежность) статистических оценок.
44. Как вычисляется основная ошибка статистических показателей?
45. Как производится вычисление коэффициента корреляции при малом количестве наблюдений.
46. Какие виды связей по взаимонаправленности ВЫ знаете?
47. Какое соотношение существует между значениями коэффициента корреляции и корреляционного отношения?
48. Какой вывод можно сделать, если коэффициент корреляции равен минус 0,72 , а корреляционное отношение 0,83?
49. Корреляционное отношение.
50. Ошибки статистических оценок.
51. Перечислите способы выравнивания данных.
52. Показатель достоверности основных статистических оценок.
53. Показатель точности опыта.
54. Показать необходимость изучения насаждений как объектов случайных величин.