

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС КТЖТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

Красноярск
2020

Рабочая программа дисциплины ЕН.01. Прикладная математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. № 1002.

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической
комиссии ООД
протокол № 10 от « 08 » 06 2020 г.
Председатель ЦК Юманов П.Н. Юманов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО
С.В. Домнин
« 08 » 06 2020г.

Разработчик: Юманов П.Н.- преподаватель КТЖТ КрИЖТ ИрГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения

Рабочая программа дисциплины ЕН.01. Прикладная математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ЕН.01. Прикладная математика входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины ЕН.01. Прикладная математика обучающийся должен уметь:

- применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;
- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;
- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

Знать:

- основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;
- способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

Изучение данной дисциплины предполагает освоение следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ПК 1.1.	Выполнять различные виды геодезических съемок.
ПК 1.2.	Обрабатывать материалы геодезических съемок.
ПК 3.1.	Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.
ПК 4.1.	Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины (очная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося :90 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 64 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 26 часов.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины (заочная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося :90 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 14 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 76 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
В том числе:	
Практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	14
В том числе:	
Практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	76
Промежуточная аттестация в форме: экзамена	

2.3. Тематический план и содержание дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Введение. Расширение понятия числа.	2	ОК.1, ОК.2 ОК.4, ПК.3.1 ПК.4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовить сообщение по теме (на выбор): «Математика и научно-технический прогресс»; «Математическое моделирование»; «Математика в жизни общества»; «Связь математики с другими дисциплинами».	1	
Тема 1. Комплексные числа	Содержание учебного материала Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.	2	ОК.2 ОК.3
	Содержание учебного материала Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.	2	ОК.2 ОК.3
	Практическое занятие Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	2	ОК.2, ОК.3 ПК 3.1 ПК 4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных заданий	2	
	Содержание учебного материала Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2	ОК.2 ОК.3
	Самостоятельная работа обучающихся Матрица, действия над ними. Решение систем линейных уравнений матричным способом	2	ОК.2 ОК.3
	Практическое занятие Решение систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Крамера	2	ОК.2, ОК.3 ПК.4.1

Тема 2. Дифференциальное и интегральное исчисление	Содержание учебного материала Предел функции. Первый и второй замечательные пределы Вычисление производной сложной функции. Вычисление неопределённых интегралов функций.	2	ОК.2, ОК.3 ПК.3.1, ПК 1.1 ПК1.2
	Содержание учебного материала Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.	2	ОК.2, ОК.3 ПК1.2
	Содержание учебного материала Применение производной. Определенного интеграла к решению задач.	2	ОК.2, ОК.3 ПК.3.1
	Практическое занятие Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытия неопределенностей	2	ПК.3.1
	Практическое занятие Вычисление производной сложной функции.	2	ПК.3.1
	Практическое занятие Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием и методом подстановки	2	ПК.3.1
	Практическое занятие Приложение производной функции и определенного интеграла к решению прикладных задач	2	ПК.3.1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение тренировочных задач по темам: Пределы, производная, интеграл и его приложения	4	
Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1
	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения линейные второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1

	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	ПК.3.1
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение тренировочных заданий	4	
Тема 4. Дифференциальные уравнения в частных производных	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	2	ОК.2 ОК.3 ПК.4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных источников	2	
Тема 5. Ряды	Содержание учебного материала Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд.	2	ОК.2 ОК.3
	Содержание учебного материала Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.	2	ОК.2 ОК.3
	Практическое занятие Определение сходимости рядов по признаку Даламбера. Определение сходимости знакопеременных рядов. Разложение функции в ряд Фурье.	2	ПК.4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения.	2	
Тема 6. Теория множеств	Содержание учебного материала Множество и его элементы. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера– Венна. Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.4.1

	Практическое занятие Построение графа по условию ситуационных задач	2	ПК 1.1 ПК 4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовить сообщение по теме (на выбор): «Из истории возникновения теории графов. Задача о кенигсбергских мостах»; «Задача о трех домах и трех колодцах»; «Задача о раскраске географической карты»; «Задача составления расписания».	2	
Тема 7. Теория вероятностей	Содержание учебного материала Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1 ПК.4.1
	Содержание учебного материала Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1 ПК.4.1
	Практическое занятие Решение простейших задач на определение вероятности случайного события	2	ПК.3.1 ПК.4.1
	Практическое занятие Построение рядов распределения дискретной случайной величины по заданному условию.	2	ПК.3.1 ПК.4.1
	Самостоятельная работа Подготовить реферат по теме (на выбор): «История комбинаторики»; «Старинные комбинаторные задачи»; «Теория вероятностей в азартных играх»;	4	
	Тема 8. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных	2

	задач		
	Самостоятельная работа Решение различных вариантов тренировочных заданий.	2	
Тема 9. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1
	Практическое занятие Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера	2	ПК.3.1
	Самостоятельная работа Средствами табличного процессора проинтегрируйте уравнение	2	
Тема 10. Численное интегрирование	Содержание учебного материала Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач.	2	ОК.2 ОК.4 ПК.3.1 ПК.4.1
	Практическое занятие Приближенное вычисление определенных интегралов	2	ПК.3.1 ПК.4.1
	Самостоятельная работа Подготовка к зачету	1	
Итого по дисциплине		90	

2.4. Тематический план и содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций	1	ОК.1, ОК.2 ОК.4, ПК.3.1 ПК.4.1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы, поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных, ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного роста. Подготовка сообщений или презентаций	2	
Тема 1. Комплексные числа	Содержание учебного материала Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач	1	ОК.2 ОК.3
	Практическое занятие Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	2	ОК.2 ОК.3 ПК 3.1 ПК 4.1
	Самостоятельная работа Проработка конспектов лекций, учебных изданий и дополнительной литературы по теме: Комплексные числа	5	
Тема 2. Свойство определителей и их вычисление	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебных изданий и дополнительной литературы. Изучение темы: «Определитель матрицы. Свойства определителей и их вычисление. Решение линейных уравнений по формулам Крамера.»	6	
Тема 3.	Самостоятельная работа Проработка конспектов лекций, учебных изданий и дополнительной литературы.	2	

Дифференциальное и интегральное исчисление	Изучение темы: Предел функции. Первый и второй замечательные пределы		
	Содержание учебного материала Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Производные сложные функции. Приложение производной функции к решению различных задач.	2	ОК.2 ОК.3 ПК.1.2
	Содержание учебного материала Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона–Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1
	Практические занятия Приложение определенного интеграла к решению прикладных задач	2	ПК.3.1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных, ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Выполнение домашней контрольной работы.	10	
Тема 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	2	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных и ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя. Домашняя контрольная работа.	8	

<p>Тема 5. Дифференциальные уравнения в частных производных</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебных изданий и дополнительной литературы по теме: «Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач».</p>	4	
<p>Тема 6. Ряды</p>	<p>Самостоятельная работа Проработка учебных изданий и дополнительной литературы по теме: «Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач».</p>	8	
<p>Тема 7. Теория множеств</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебных изданий и дополнительной литературы по теме: Множество и его элементы. Пустое множество, подмножество некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение множеств, дополнение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера – Венна. Числовые множества. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач Выполнение домашней контрольной работы.</p>	6	
<p>Тема 8. Теория вероятностей</p>	<p>Содержание учебного материала Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач</p>	2	<p>ОК.2 ОК.3 ПК.3.1 ПК.4.1</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебных изданий, главам учебных пособий, составленных преподавателем) по теме: Теория вероятностей и математической статистики. Выполнение домашней контрольной работы</p>	10	

Тема 9. Численное дифференцирование	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебных изданий, главам учебных пособий, составленным преподавателем) по теме: «Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенно дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач».	5	ОК.2 ОК.3 ПК.4.1
Тема 10. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебных изданий, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач по теме: «Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач».	5	ОК.2 ОК.3 ПК.3.1
Тема 11. Численное интегрирование	Самостоятельная работа обучающихся. Проработка учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебных изданий, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Тема «Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач».	5	ОК.2 ОК.4 ПК.3.1 ПК.4.1
Итого по дисциплине		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете Прикладной математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенд: «Дифференцирование и интегрирование функций одной переменной (формулы и правила)»;
- плакаты: «Комплексные числа и действия над ними»,
Технические средства обучения
- мультимедийный проектор;
- экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во экз.в библиотеке
1.	А. А. Дадаян	Математика [Электронный ресурс] : учеб. для ССУЗов.- https://new.znanium.com/catalog/product/1006658	Москва : ИНФРА-М, 2020	100 % online

Дополнительная литература:

N	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.в библиотеке
1.	А. А. Дадаян	Сборник задач по математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие для ССУЗов.- https://new.znanium.com/document?id=333205	М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018	100 % online
2.	И. И. Баврин	Математика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО.- https://biblio-online.ru/book/matematika-426511	Москва Юрайт, 2020	100 % online

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (очная форма обучения).

Результаты освоения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые общие (ОК) и профессиональные компетенции (ПК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;	ОК 1- ОК 4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1	текущие письменные проверочные работы; практический контроль на практических занятиях; наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; комбинированный контроль на экзамене; самоконтроль при выполнении и анализе самостоятельной работы на механический смысл производной, практическое применение производной, вычисление объемов тел с применением определенного интеграла, решение задач, приводящих к дифференциальным уравнениям; решение однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка.
применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;	ОК 1- ОК 4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1	текущие письменные проверочные работы; практический контроль на практических занятиях; наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; комбинированный контроль на экзамене; самоконтроль при выполнении и анализе самостоятельной работы на определение опытным путем вероятности выпадения орла при подбрасывании монеты, выполнение тренировочных заданий на составление законов распределения вероятностей для случайных величин, вычисление математического ожидания, среднего квадратического отклонения, дисперсии.
использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	ОК 1- ОК 4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1	текущие письменные проверочные работы; практический контроль на практических занятиях; наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; комбинированный контроль на экзамене;
Знания:		

<p>основных понятий и методов математически-логического синтеза и анализа логических устройств;</p>	<p>ОК 1- ОК 4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1</p>	<p>текущий устный фронтальный опрос на теоретических занятиях; текущий тестовый контроль по отдельным темам; взаимоконтроль при работе в парах, малыми группами; самоконтроль при выполнении тестовых заданий, ответы на контрольные вопросы</p>
<p>способов решения прикладных задач методом комплексных чисел</p>	<p>ОК 1- ОК 4 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.1 ПК 4.1</p>	<p>практический контроль на практических занятиях; наблюдение за деятельностью обучающимися на практических занятиях; текущий тестовый контроль по разделу; самоконтроль при выполнении тестовых заданий; самоконтроль при выполнении и анализе самостоятельной работы по выполнению тренировочных заданий на перевод комплексного числа из одной формы в другую, действий над комплексными числами в различных формах.</p>