

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы уровня высшего образования (ВО) **бакалавра** по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы бакалавра, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные понятия математики и информатики, основные алгоритмы обработки числовой текстовой информации, алгоритмы поиска и сортировки; устройство современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; понятия "операционная система" и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
- **УМЕТЬ:** работать с библиотеками программ; использовать компьютерные средства представления и анализа данных, ОС Windows;
- **ВЛАДЕТЬ:** средствами компьютерной техники; основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-1) –I формирование и расширение базовых способностей осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из	Знать: содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий. 31(ОПК-1) –I теоретические основы поиска, хранения, обработки и анализа информации, представление её в требуемом формате	Фрагментарные знания о содержании и способах использования компьютерных и информационных технологий. Фрагментарные знания теоретических основ поиска, хранения, обработки и анализа информации, представление её в требу-	Неполные представления о содержании и способах использования компьютерных и информационных технологий. Неполные знания теоретических основ поиска, хранения, обработки и анализа информации, представление её в тре-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о содержании и способах использования компьютерных и информационных технологий. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания теоретических основ поиска, хранения, обработки и анализа информации, пред-	Сформированные систематические представления о содержании и способах использования компьютерных и информационных технологий. Сформированные систематические знания теоретических основ поиска, хранения, обработки и анализа информации, представ-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>для решения технических задач с использованием информационных технологий. 32 (ОПК-1) –I ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах 33 (ОПК-1) –I принципы построения системы сбора измерительной информации, ее обработки и передачи 34 (ОПК-1) –I</p>	<p>емом формате для решения технических задач с использованием информационных технологий.</p> <p>Фрагментарные знания ключевых концепций современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципов работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p> <p>Фрагментарные знания принципов построения системы сбора измерительной информации, ее обработки и передачи</p>	<p>буемом формате для решения технических задач с использованием информационных технологий.</p> <p>Неполные представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципов работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p> <p>Неполные представления о принципах построения системы сбора измерительной информации, ее обработки и передачи</p>	<p>ставление её в требуемом формате для решения технических задач с использованием информационных технологий.</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципов работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах построения системы сбора измерительной информации, ее обработки и передачи</p>	<p>ление её в требуемом формате для решения технических задач с использованием информационных технологий.</p> <p>Сформированные систематические представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципов работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p> <p>Сформированные систематические представления о принципах построения системы сбора измерительной информации, ее обработки и передачи</p>
	<p>Уметь: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности У1 (ОПК-1) –I использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для представления практических задач в форме, в которой для их решения</p>	<p>Фрагментарное применение компьютерной техники и информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>Фрагментарное умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для представления практических задач в форме, в которой</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование компьютерной техники и информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для представления практических</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования компьютерной техники и информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для представления практических задач в форме, в</p>	<p>Сформированное умение использовать компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Сформированное умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для представления практических задач в форме, в которой для их реше-</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	к ним можно применять информационные технологии. У2 (ОПК-1) –I	для их решения к ним можно применять информационные технологии.	ских задач в форме, в которой для их решения к ним можно применять информационные технологии.	которой для их решения к ним можно применять информационные технологии.	ния к ним можно применять информационные технологии.
	применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов У3 (ОПК-1) –I	Фрагментарное умение применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	В целом успешное, но не систематическое умение применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	Сформированное умение применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов
	применять методы построения цифровых систем управления объектами с распределенными параметрами У4 (ОПК-1) –I	Фрагментарное умение применять методы построения цифровых систем управления объектами с распределенными параметрами	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы построения цифровых систем управления объектами с распределенными параметрами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы построения цифровых систем управления объектами с распределенными параметрами	Сформированное умение применять методы построения цифровых систем управления объектами с распределенными параметрами
	Владеть: компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями В1(ОПК-1) –I	Фрагментарное владение компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями.	В целом успешное, но не систематическое владение компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями.	Успешное и систематическое владение компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями.
	навыками использования средств поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, входящими в состав программной среды MathCAD. Решать линейные и не-	Фрагментарное владение навыками использования средств поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, входящими в состав программной среды MathCAD. Решать линей-	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования средств поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, входящими в состав программной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками использования средств поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, входящими в состав программной среды MathCAD.	Успешное и систематическое владение навыками использования средств поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, входящими в состав программной среды MathCAD. Решать линей-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>линейные уравнения и системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>B2(ОПК-1) –I</p> <p>навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике</p> <p>B3 (ОПК-1) –I</p> <p>навыками разработки и настройки цифровых систем управления</p> <p>B4(ОПК-1) –I</p>	<p>ные и нелинейные уравнения и системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Фрагментарное владение навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике</p> <p>Фрагментарное владение навыками разработки и настройки цифровых систем управления</p>	<p>среды MathCAD. Решать линейные и нелинейные уравнения и системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки и настройки цифровых систем управления</p>	<p>Решать линейные и нелинейные уравнения и системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками разработки и настройки цифровых систем управления</p>	<p>ные и нелинейные уравнения и системы алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки и настройки цифровых систем управления</p>
<p>Второй уровень (ОПК-1) –II</p> <p>Формирование углубленных способностей осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз дан-</p>	<p>Знать:</p> <p>ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципы работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p> <p>31 (ОПК-1) –II</p>	<p>Фрагментарные представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципах работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p>	<p>Неполные представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципах работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципах работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p>	<p>Сформированные систематические представления о ключевых концепциях современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований, принципах работы в прикладных пакетах и специализированных программах</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уметь: применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов У1 (ОПК-1) –II	Фрагментарное использование программных продуктов для обработки данных и информации, прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов.	В целом успешное, но не систематическое использование программных продуктов для обработки данных и информации, прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в использовании программных продуктов для обработки данных и информации, прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	Сформированное умение использовать программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов
	Владеть: навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике. В1 (ОПК-1) –II	Фрагментарное владение навыками использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике.	Успешное и систематическое применение навыков использования компьютерных и информационных технологий для получения, обработки и распространения информации и данных, навыками применения Интернет для получения и публикации информации по исследовательской тематике.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

КОМПЕТЕНЦИЯ:

ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы уровня высшего образования (ВО) **бакалавра** по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы бакалавра, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные понятия, формулы и законы школьного курса математики, физики, химии;
- **УМЕТЬ:** применять полученные знания для решения математических и физических задач, строить математические модели химических процессов;
- **ВЛАДЕТЬ:** основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-2) –I Формирование и расширение способностей применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при	Знать: основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений; 31 (ОПК-2) –I физические основы механики,	Фрагментарные представления об основных понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Неполные представления об основных понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Сформированные представления об основных понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.
		Фрагментарные пред-	Неполные представле-	Сформированные, но	Сформированные пред-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
решении профессиональных задач	физику колебаний и волн, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику 32(ОПК-2) –I	ставления о физических основах механики, физике колебаний и волн, молекулярной физике и термодинамики, электричестве и магнетизме, оптике, атомной и ядерной физике	ния о физических основах механики, физике колебаний и волн, молекулярной физике и термодинамики, электричестве и магнетизме, оптике, атомной и ядерной физике	содержащие отдельные пробелы представления о физических основах механики, физике колебаний и волн, молекулярной физике и термодинамики, электричестве и магнетизме, оптике, атомной и ядерной физике	ставления о физических основах механики, физике колебаний и волн, молекулярной физике и термодинамики, электричестве и магнетизме, оптике, атомной и ядерной физике
	основные законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений. 33 (ОПК-2) –I	Фрагментарные представления об основных законах органической и неорганической химии, классификации и свойствах химических элементов, веществ и соединений	Неполные представления об основных законах органической и неорганической химии, классификации и свойствах химических элементов, веществ и соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах органической и неорганической химии, классификации и свойствах химических элементов, веществ и соединений.	Сформированные представления об основных законах органической и неорганической химии, классификации и свойствах химических элементов, веществ и соединений.
	основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело, условия эквивалентности, системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движе-	Фрагментарные представления об основных понятиях и аксиомах механики, операциях с системами сил, действующими на твердое тело, условиях эквивалентности, системах сил, уравновешенности произвольной системы сил, частных случаях этих условий; методах нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способах нахождения их центров	Неполные представления об основных понятиях и аксиомах механики, операциях с системами сил, действующими на твердое тело, условиях эквивалентности, системах сил, уравновешенности произвольной системы сил, частных случаях этих условий; методах нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способах нахождения их центров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и аксиомах механики, операциях с системами сил, действующими на твердое тело, условиях эквивалентности, системах сил, уравновешенности произвольной системы сил, частных случаях этих условий; методах нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способах	Сформированные представления об основных понятиях и аксиомах механики, операциях с системами сил, действующими на твердое тело, условиях эквивалентности, системах сил, уравновешенности произвольной системы сил, частных случаях этих условий; методах нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способах

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>ния тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы. 34 (ОПК-2) –I</p> <p>основные законы механики, виды механизмов, их классификацию, области приме-</p>	<p>тяжести; законах трения и качения; кинематических характеристиках движения точки при различных способах задания движения; характеристиках движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операциях со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальных уравнениях движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремах об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методах нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теории свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.</p> <p>Фрагментарные представления об основных законах механики, видах ме-</p>	<p>тяжести; законах трения и качения; кинематических характеристиках движения точки при различных способах задания движения; характеристиках движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операциях со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальных уравнениях движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремах об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методах нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теории свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.</p> <p>Неполные представления об основных законах механики, видах ме-</p>	<p>нахождения их центров тяжести; законах трения и качения; кинематических характеристиках движения точки при различных способах задания движения; характеристиках движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операциях со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальных уравнениях движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремах об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методах нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теории свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления</p>	<p>тяжести;з аконах трения и качения; кинематических характеристиках движения точки при различных способах задания движения; характеристиках движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операциях со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальных уравнениях движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремах об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методах нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теории свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.</p> <p>Сформированные представления об основных законах механики, видах</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>ния; методы расчета кинематических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций; основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии. 35 (ОПК-2) –I</p>	<p>механизмов, их классификации, области применения; методах расчета кинематических параметров движения механизмов; основных гипотезах механики материалов и конструкций; основных видах нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теории напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии.</p>	<p>механизмов, их классификации, области применения; методах расчета кинематических параметров движения механизмов; основных гипотезах механики материалов и конструкций; основных видах нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теории напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии.</p>	<p>об основных законах механики, видах механизмов, их классификации, области применения; методах расчета кинематических параметров движения механизмов; основных гипотезах механики материалов и конструкций; основных видах нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теории напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии.</p>	<p>механизмов, их классификации, области применения; методах расчета кинематических параметров движения механизмов; основных гипотезах механики материалов и конструкций; основных видах нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теории напряженного состояния и прочности материалов при сложном напряженном состоянии.</p>
	<p>основные физические и химические законы, происходящие в полупроводниках, средства контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов 36 (ОПК-2) –I</p>	<p>Фрагментарные представления об основных физических и химических законах, происходящих в полупроводниках, средствах контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов</p>	<p>Неполные представления об основных физических и химических законах, происходящих в полупроводниках, средствах контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физических и химических законах, происходящих в полупроводниках, средствах контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов</p>	<p>Сформированные представления об основных физических и химических законах, происходящих в полупроводниках, средствах контроля и измерения характеристик полупроводниковых приборов и элементов</p>
	<p>основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей измерений, основы организации поверки средств измерений, методы оценки и расчета погрешностей измерений</p>	<p>Фрагментарные представления об основных методах и средствах измерений, источниках возникновения погрешностей измерений, основах организации поверки</p>	<p>Неполные представления об основных методах и средствах измерений, источниках возникновения погрешностей измерений, основах организации поверки</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах и средствах измерений, источниках возникновения погрешностей изме-</p>	<p>Сформированные представления об основных методах и средствах измерений, источниках возникновения погрешностей измерений, основах организации поверки</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>37 (ОПК-2) –I</p> <p>структуру и основные виды обеспечения САПР, математические модели объектов проектирования, методы оптимизации, используемые в САПР</p> <p>38 (ОПК-2) –I</p> <p>принцип действия современных систем управления и особенности протекающих в них процессов</p> <p>39 (ОПК-2) –I</p> <p>основные математические методы решения оптимизационных и иных задач электроэнергетики; основы математического моделирования, принципы выбора целесообразного метода решения для конкретной технической задачи</p> <p>310 (ОПК-2) –I</p>	<p>ки средств измерений, методах оценки и расчета погрешностей измерений</p> <p>Фрагментарные представления о структуре и основных видах обеспечения САПР, математических моделях объектов проектирования, методов оптимизации, используемые в САПР</p> <p>Фрагментарные представления о принципе действия современных систем управления и особенностях протекающих в них процессов</p> <p>Фрагментарные представления об основных математических методах решения оптимизационных и иных задач электроэнергетики; основах математического моделирования, принципы выбора целесообразного метода решения для конкретной технической задачи</p>	<p>средств измерений, методах оценки и расчета погрешностей измерений</p> <p>Неполные представления о структуре и основных видах обеспечения САПР, математических моделях объектов проектирования, методов оптимизации, используемые в САПР</p> <p>Неполные представления о принципе действия современных систем управления и особенностях протекающих в них процессов</p> <p>Неполные представления об основных математических методах решения оптимизационных и иных задач электроэнергетики; основах математического моделирования, принципы выбора целесообразного метода решения для конкретной технической задачи</p>	<p>рений, основах организации поверки средств измерений, методах оценки и расчета погрешностей измерений</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о структуре и основных видах обеспечения САПР, математических моделях объектов проектирования, методов оптимизации, используемые в САПР</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципе действия современных систем управления и особенностях протекающих в них процессов</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных математических методах решения оптимизационных и иных задач электроэнергетики; основах математического моделирования, принципы выбора целесообразного метода решения для конкретной технической задачи</p>	<p>ки средств измерений, методах оценки и расчета погрешностей измерений</p> <p>Сформированные представления о структуре и основных видах обеспечения САПР, математических моделях объектов проектирования, методов оптимизации, используемые в САПР</p> <p>Сформированные представления о принципе действия современных систем управления и особенностях протекающих в них процессов</p> <p>Сформированные представления об основных математических методах решения оптимизационных и иных задач электроэнергетики; основах математического моделирования, принципы выбора целесообразного метода решения для конкретной технической задачи</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	основы построения электроприводов современных технологических процессов, статические и динамические характеристики элементов электроприводов; основные методы синтеза электроприводов 311 (ОПК-2) –I	Фрагментарные представления об основах построения электроприводов современных технологических процессов, статических и динамических характеристиках элементов электроприводов; основных методах синтеза электроприводов	Неполные представления об основах построения электроприводов современных технологических процессов, статических и динамических характеристиках элементов электроприводов; основных методах синтеза электроприводов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах построения электроприводов современных технологических процессов, статических и динамических характеристиках элементов электроприводов; основных методах синтеза электроприводов	Сформированные представления об основах построения электроприводов современных технологических процессов, статических и динамических характеристиках элементов электроприводов; основных методах синтеза электроприводов
	методы исследования, связанные с компьютерным моделированием электромагнитных и тепловых полей в электротехнологических установках 312 (ОПК-2) –I	Фрагментарные представления о методах исследования, связанные с компьютерным моделированием электромагнитных и тепловых полей в электротехнологических установках	Неполные представления о методах исследования, связанные с компьютерным моделированием электромагнитных и тепловых полей в электротехнологических установках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах исследования, связанные с компьютерным моделированием электромагнитных и тепловых полей в электротехнологических установках	Сформированные представления о методах исследования, связанные с компьютерным моделированием электромагнитных и тепловых полей в электротехнологических установках
	современные методы моделирования электротермических процессов 313 (ОПК-2) –I	Фрагментарные представления о современных методах моделирования электротермических процессов	Неполные представления о современных методах моделирования электротермических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных методах моделирования электротермических процессов	Сформированные представления о современных методах моделирования электротермических процессов
	методы анализа и построения динамических характеристик электротехнологических объектов 314 (ОПК-2) –I	Фрагментарные представления о методах анализа и построения динамических характеристик электротехнологических объектов	Неполные представления о методах анализа и построения динамических характеристик электротехнологических объектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах анализа и построения динамических характеристик электро-	Сформированные представления о методах анализа и построения динамических характеристик электротехнологических объектов

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
				технологических объектов	
	<p>Уметь: применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем У1(ОПК-2) –I</p> <p>на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами У2(ОПК-2) –I</p> <p>использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений. У3(ОПК-2) –I</p> <p>составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной</p>	<p>Фрагментарное умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем</p> <p>Фрагментарное умение на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами</p> <p>Фрагментарное умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p> <p>Фрагментарное умение составлять уравнения равновесия для тела,</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение составлять урав-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение состав-</p>	<p>Сформированное умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем</p> <p>Сформированное умение на практике применять знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; находить аналогии между различными явлениями природы и техническими процессами</p> <p>Сформированное умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.</p> <p>Сформированное умение составлять уравнения равновесия для тела,</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	нения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	лять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы
	моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования при действии тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры,	Фрагментарное умение моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования при действии	В целом успешное, но не систематическое умение моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехниче-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теп-	Сформированное умение моделировать кинематику простейших механизмов; рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования при действии

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	валы, муфты У5 (ОПК-2) –I	тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты	ского оборудования при действии тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты	лотехнического оборудования при действии тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты	тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты
	применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов систем электроснабжения, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами У6(ОПК-2) –I	Фрагментарное умение применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов систем электроснабжения, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами	В целом успешное, но не систематическое умение применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов систем электроснабжения, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов систем электроснабжения, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами	Сформированное умение применять, эксплуатировать и производить выбор электронных аппаратов систем электроснабжения, пользоваться современными средствами измерения и персональными компьютерами
	осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений У7(ОПК-2) –I	Фрагментарное умение осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в за-	Сформированное умение осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин, эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования У8 (ОПК-2) –I	задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений Фрагментарное умение использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования	от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений В целом успешное, но не систематическое умение использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования	в зависимости от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования	ных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений Сформированное умение использовать современную вычислительную технику для решения простейших задач проектирования, пользоваться современными программными средствами и оболочками для построения простых баз данных и реализации основных алгоритмов проектирования
	использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования У9(ОПК-2) –I	Фрагментарное умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования	В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования	Сформированное умение использовать полученную в результате обучения теоретическую и практическую базу для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, структурных схем, построения их характеристик и моделирования
	применять методы математи-	Фрагментарное умение	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное уме-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>ческого анализа при решении инженерных задач; определять оптимальные параметры систем электроснабжения; определять степень надежности работы электроэнергетических систем при минимальных эксплуатационных затратах; выбирать наиболее экономичное расположение электрооборудования У10 (ОПК-2) –I</p> <p>применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; читать электрические схемы электроприводов; выполнять расчеты по выбору основных элементов электрических схем; пользоваться технической и справочной литературой, включая ИНТЕРНЕТ</p>	<p>применять методы математического анализа при решении инженерных задач; определять оптимальные параметры систем электроснабжения; определять степень надежности работы электроэнергетических систем при минимальных эксплуатационных затратах; выбирать наиболее экономичное расположение электрооборудования</p> <p>Фрагментарное умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; читать электрические схемы электроприводов; выполнять расчеты по выбору основных элементов электрических</p>	<p>не систематическое умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; определять оптимальные параметры систем электроснабжения; определять степень надежности работы электроэнергетических систем при минимальных эксплуатационных затратах; выбирать наиболее экономичное расположение электрооборудования</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; читать электрические схемы электроприводов; выполнять расчеты по выбору основ-</p>	<p>содержащее отдельные пробелы умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; определять оптимальные параметры систем электроснабжения; определять степень надежности работы электроэнергетических систем при минимальных эксплуатационных затратах; выбирать наиболее экономичное расположение электрооборудования</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; читать электрические схемы электроприводов; выполнять расчеты по</p>	<p>ние читать применять методы математического анализа при решении инженерных задач; определять оптимальные параметры систем электроснабжения; определять степень надежности работы электроэнергетических систем при минимальных эксплуатационных затратах; выбирать наиболее экономичное расположение электрооборудования</p> <p>Сформированное умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; читать электрические схемы электроприводов; выполнять расчеты по выбору основных элементов электрических</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>У11(ОПК-2) –I</p> <p>использовать программы для моделирования электро технологических полей в электротехнологических устройствах</p> <p>У12(ОПК-2) –I</p> <p>применять аналитические и численные методы моделирования и расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>У13(ОПК-2) –I</p> <p>использовать компьютерную технику при анализе и построении динамических характеристик электротехнологических объектов; рассчитывать динамические режимы электротехнологических объектов</p> <p>У14 (ОПК-2) –I</p>	<p>ских схем; пользоваться технической и справочной литературой, включая ИНТЕРНЕТ</p> <p>Фрагментарное умение использовать программы для моделирования электротехнологических устройств</p> <p>Фрагментарное умение применять аналитические и численные методы моделирования и расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Фрагментарное умение использовать компьютерную технику при анализе и построении динамических характеристик электротехнологических объектов; рассчитывать динамические режимы электротехнологических объектов</p>	<p>ных элементов электрических схем; пользоваться технической и справочной литературой, включая ИНТЕРНЕТ</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать программы для моделирования электротехнологических полей в электротехнологических устройствах</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение применять аналитические и численные методы моделирования и расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать компьютерную технику при анализе и построении динамических характеристик электротехнологических объектов; рассчитывать динамические режимы электротехнологических объектов</p>	<p>выбору основных элементов электрических схем; пользоваться технической и справочной литературой, включая ИНТЕРНЕТ</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать программы для моделирования электро технологических полей в электротехнологических устройствах</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять аналитические и численные методы моделирования и расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать компьютерную технику при анализе и построении динамических характеристик электротехнологических объектов; рассчитывать динамические режимы электротехнологических объектов</p>	<p>схем; пользоваться технической и справочной литературой, включая ИНТЕРНЕТ</p> <p>Сформированное умение использовать программы для моделирования электротехнологических полей в электротехнологических устройствах</p> <p>Сформированное умение применять аналитические и численные методы моделирования и расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Сформированное умение использовать компьютерную технику при анализе и построении динамических характеристик электротехнологических объектов; рассчитывать динамические режимы электротехнологических объектов</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	Владеть: математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений В1(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	В целом успешное, но не систематическое владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	Успешное и систематическое владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений
	методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов В2(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов	В целом успешное, но не систематическое владение методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов	Успешное и систематическое владение методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов, научиться их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов
	информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений В3(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	В целом успешное, но не систематическое владение информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	Успешное и систематическое владение информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы B4(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	В целом успешное, но не систематическое владение методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы	Успешное и систематическое владение методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии много массовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы
	методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок B5(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок	В целом успешное, но не систематическое владение методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок	Успешное и систематическое владение методиками расчета запаса прочности и надежности типовых конструкций в условиях тепловых нагрузок
	методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных явлений в полупроводниковых приборах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспе-	Фрагментарное владение методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных явлений в полупроводниковых прибо-	В целом успешное, но не систематическое владение методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных явлений в полу-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных яв-	Успешное и систематическое владение методами расчета параметров полупроводниковых элементов, навыками описания основных явлений в полупроводни-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>риментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля В6(ОПК-2) –I</p> <p>методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений В7(ОПК-2) –I</p> <p>навыками проектирования систем электроснабжения с</p>	<p>рах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспериментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля</p> <p>Фрагментарное владение</p> <p>Фрагментарное владение методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений</p> <p>Фрагментарное владение</p> <p>навыками проекти-</p>	<p>проводниковых приборах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспериментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений</p> <p>В целом успешное, но не систематическое вла-</p>	<p>лений в полупроводниковых приборах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспериментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные</p>	<p>ковых приборах и электронных схемах, постановкой прикладных задач для экспериментальных и расчетных исследований конкретных схем электрического профиля</p> <p>Успешное и систематическое владение методиками организации измерений основных электрических величин, методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов средств при организации измерений и испытаний, методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач, методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений</p> <p>Успешное и систематическое владение</p> <p>навыка-</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux B8 (ОПК-2) –I	рования систем электроснабжения с применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux	дениенавыками проектирования систем электроснабжения с применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux	пробелы владения навыками проектирования систем электроснабжения с применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux	ми проектирования систем электроснабжения с применением наиболее распространенных программных комплексов Компас-график, Dialux
	методиками анализа и синтеза систем автоматического управления B9(ОПК-2) –I	Фрагментарное владение методиками анализа и синтеза систем автоматического управления	В целом успешное, но не систематическое владение методиками анализа и синтеза систем автоматического управления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методиками анализа и синтеза систем автоматического управления	Успешное и систематическое владение методиками анализа и синтеза систем автоматического управления
	инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий B10 (ОПК-2) –I	Фрагментарное владение инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий	В целом успешное, но не систематическое владение инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий	Успешное и систематическое владение инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий
	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электропривода; ме-	Фрагментарное владение способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении	В целом успешное, но не систематическое способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального ис-	Успешное и систематическое владение способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональ-

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>тодами управления и наладки режимов электроприводов технологических процессов B11(ОПК-2) –I</p> <p>специализированными программными продуктами, используемые для моделирования электромагнитных и тепловых полей B12(ОПК-2) –I</p> <p>навыками разработки и использования вычислительных алгоритмов и моделей расчета электромагнитных и тепловых полей B13(ОПК-2) –I</p> <p>навыками обобщения результатов анализа и моделирования динамических режимов электротехнологических объектов B14 (ОПК-2) –I</p>	<p>профессиональных задач в области электропривода; методами управления и наладки режимов электроприводов технологических процессов</p> <p>Фрагментарное владение специализированными программными продуктами, используемые для моделирования электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Фрагментарное владение навыками разработки и использования вычислительных алгоритмов и моделей расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Фрагментарное владение навыками обобщения результатов анализа и моделирования динамических режимов электротехнологических объектов</p>	<p>области электропривода; методами управления и наладки режимов электроприводов технологических процессов</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение специализированными программными продуктами, используемые для моделирования электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки и использования вычислительных алгоритмов и моделей расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками обобщения результатов анализа и моделирования динамических режимов электротехнологических объектов</p>	<p>следования при решении профессиональных задач в области электропривода; методами управления и наладки режимов электроприводов технологических процессов</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение специализированными программными продуктами, используемые для моделирования электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки и использования вычислительных алгоритмов и моделей расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками обобщения результатов анализа и моделирования динамических режимов электротехнологических объектов</p>	<p>ных задач в области электропривода; методами управления и наладки режимов электроприводов технологических процессов</p> <p>Успешное и систематическое владение специализированными программными продуктами, используемые для моделирования электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками разработки и использования вычислительных алгоритмов и моделей расчета электромагнитных и тепловых полей</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками обобщения результатов анализа и моделирования динамических режимов электротехнологических объектов</p>

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

КОМПЕТЕНЦИЯ: **ОПК-3 Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы уровня высшего образования (ВО) **бакалавра** по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы бакалавра, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные понятия, формулы и законы курсов высшей математики, физики, условий протекания окислительно-восстановительных реакций, понятий об электродных потенциалах и гальванических элементах, процессов электрохимической коррозии; общих характеристик процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; знание особенностей электроэнергии как энергоносителя.
- **УМЕТЬ:** применять полученные знания для решения математических и физических задач; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса, применять законы электролиза; применять технические и программные средства для реализации информационных процессов, модели решения функциональных и вычислительных задач; использовать стандартное программное обеспечение и элементы технологии программирования, локальные и глобальные сети ЭВМ.
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами преобразования и решения алгебраических и дифференциальных уравнений, основами вычислительного эксперимента, практическим гармоническим анализом, элементами функционального анализа; принципами магнитостатических и электродинамических расчетов; способами определения характеристик и параметров электрохимических источников тока методами анализа сложного движения точки и твердого тела.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-3) –I Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Знать: о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей 31 (ОПК-3) –I основные физические явления и законы электротехники; основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей 32 (ОПК-3) –I	Частичное знание физических и энергетических явлений в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей Частичное знание об основных физических явлениях и законах электротехники; основных понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Неполные представления о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей Неполные представления об основных физических явлениях и законах электротехники; основных понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления физических и энергетических явлений в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных физических явлениях и законах электротехники; основных понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Сформированные представления о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей Сформированные представления об основных физических явлениях и законах электротехники; основных понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей
	основные характеристики и особенности силовых полупроводниковых приборов; классификацию, назначение, область применения, схематические решения и основные характеристики преобразовательных устройств 33 (ОПК-3) –I	Частичное знание об основных характеристиках и особенностях силовых полупроводниковых приборов; классификации, назначении, области применения, схематических решениях и основных характеристиках преобразовательных устройств	Неполные представления об основных характеристиках и особенностях силовых полупроводниковых приборов; классификации, назначении, области применения, схематических решениях и основных характеристиках преобразовательных устройств	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных характеристиках и особенностях силовых полупроводниковых приборов; классификации, назначении, области применения, схематических решениях и основных характеристиках преобразовательных устройств	Сформированные представления об основных характеристиках и особенностях силовых полупроводниковых приборов; классификации, назначении, области применения, схематических решениях и основных характеристиках преобразовательных устройств

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	<p>Уметь: составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники У1 (ОПК-3) –I</p> <p>выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним простые технические расчёты У2 (ОПК-3) –I</p> <p>анализировать работу преобразовательных устройств; вычислять значения входных и выходных напряжений и токов; оценивать влияние преобразовательных устройств на нагрузку и питающую сеть и использовать методы уменьшения этого влияния; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники У3 (ОПК-3) –I</p>	<p>Частично освоенное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>Частично освоенное умение выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p> <p>Частично освоенное умение анализировать работу преобразовательных устройств; вычислять значения входных и выходных напряжений и токов; оценивать влияние преобразовательных устройств на нагрузку и питающую сеть и использовать методы уменьшения этого влияния; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники</p>	<p>В целом успешно, но не системное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>В целом успешно, но не системное умение выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p> <p>В целом успешно, но не системное умение анализировать работу преобразовательных устройств; вычислять значения входных и выходных напряжений и токов; оценивать влияние преобразовательных устройств на нагрузку и питающую сеть и использовать методы уменьшения этого влияния; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать работу преобразовательных устройств; вычислять значения входных и выходных напряжений и токов; оценивать влияние преобразовательных устройств на нагрузку и питающую сеть и использовать методы уменьшения этого влияния; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.</p>	<p>Сформированное умение составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники.</p> <p>Сформированное умение выявлять физическую сущность явлений и процессов и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p> <p>Сформированное умение анализировать работу преобразовательных устройств; вычислять значения входных и выходных напряжений и токов; оценивать влияние преобразовательных устройств на нагрузку и питающую сеть и использовать методы уменьшения этого влияния; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
	Владеть: навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров. В1 (ОПК-3) –I	Фрагментарное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.	В целом успешное, но не системное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.	Успешное и системное применение навыков в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров.
	методами расчёта переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях В2 (ОПК-3) –I	Фрагментарное применение методов расчёта переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях	В целом успешное, но не системное применение методов расчёта переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов расчёта переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях	Успешное и системное применение методов расчёта переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях
	навыками расчетов преобразовательных уст-ств; технологией сравнительного анализа вентильных преобразователей; методами решения проблем электромагнитной совместимости вентильных преобразователей с источником питания; умением прогнозировать тенденции развития преобразовательных схем. В3 (ОПК-3) –I	Фрагментарное применение навыков расчетов преобразовательных уст-ств; технологией сравнительного анализа преобразователей; методами решения проблем электромагнитной совместимости вентильных преобразователей с источником питания.	В целом успешное, но не системное применение навыков расчетов преобразовательных уст-ств; технологией сравнительного анализа преобразователей; методами решения проблем электромагнитной совместимости вентильных преобразователей с источником питания; умением прогнозировать тенденции развития преобразовательных схем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков расчетов преобразовательных уст-ств; технологией сравнительного анализа вентильных преобразователей; методами решения проблем электромагнитной совместимости вентильных преобразователей с источником питания; умением прогнозировать тенденции развития преобразовательных схем.	Успешное и системное применение навыков расчетов преобразовательных уст-ств; технологией сравнительного анализа вентильных преобразователей; методами решения проблем электромагнитной совместимости вентильных преобразователей с источником питания; умением прогнозировать тенденции развития преобразовательных схем.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5