

КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название компетенции:

ПК-1: Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** главные проблемы энерго- и ресурсосбережения, основные источники информации в данной области знаний.
- **УМЕТЬ:** выбирать методы и лабораторное оборудование для проведения научных исследований технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами планирования и основами организации экспериментальных исследований.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИПК-1 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения. Шифр З (ПК-1)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания об основных методах научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения.	Неполные представления об основных методах научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных методах научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения.	Сформированные систематические представления об основных методах научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения.
УМЕТЬ: осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов. Шифр: У (ПК-1)-1	Отсутствие умений	Частичное умение осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов.	В целом успешное, но не систематическое использование умения осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов.	Сформированное умение осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов.
ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению. Шифр: В (ПК-1) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению.	Успешное и систематическое владение навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению.

Шифр и название компетенции:

ПК-2: Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно исследовательскую работу

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** основные методы научно-исследовательской деятельности, принципы организации работы в научном коллективе.
- **УМЕТЬ:** ориентироваться в отборе методов и средств для проведения научных исследований, оценивать их эффективность в научно-исследовательской работе.
- **ВЛАДЕТЬ:** базовыми приёмами самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: базовые принципы и методы организации научных исследований, основные источники научно-технической информации. Шифр 3 (ПК-2)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания базовых принципов и методов организации научных исследований, основные источники научно-технической информации.	Неполные представления обазовых принципах и методах организации научных исследований, основных источниках научно-технической информации.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления обазовых принципах и методах организации научных исследований, основных источниках научно-технической информации.	Сформированные систематические представления обазовых принципах и методах организации научных исследований, основных источниках научно-технической информации.
ЗНАТЬ: методики и принципы формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе. Шифр 3 (ПК-2)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методик и принципов формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.	Неполные представления о методиках и принципах формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о методиках и принципах формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.	Сформированные систематические представления о методиках и принципах формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.
УМЕТЬ: самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных. Шифр: У (ПК-2)-1	Отсутствие умений	Частичное умение самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных.	В целом успешное, но не систематическое использование умения самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных.	Сформированное умение самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных.
УМЕТЬ: формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности. Шифр: У (ПК-2) -2	Отсутствие умений	Частичное умение формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое использование умения формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.	Сформированное умение формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.

			деятельности.	деятельности.	
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований.</p> <p>Шифр: В (ПК-2) -1</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований.	Успешное и систематическое владение навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований.
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива; навыками коллективного обсуждения результатов работы, формирования новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.</p> <p>Шифр: В (ПК-2) -2</p>	Отсутствие навыков	Частичное освоение навыков, необходимых для активного общения с коллегами из научного коллектива, пассивное участие в коллективном обсуждении результатов работы, формировании новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.	В целом успешное владение навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива, сдержанное участие в коллективном обсуждении результатов работы, формировании новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива, навыками коллективного обсуждения результатов работы, формирования новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.	Успешное и свободное владение навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива, навыками коллективного обсуждения результатов работы, формировании новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.

Шифр и название компетенции:

ПК-3: Готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** основные формы поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем, баз данных по тематике исследования.
- **УМЕТЬ:** оценивать эффективность и выбирать современные методики и соответствующее оборудование для проведения научных исследований.
- **ВЛАДЕТЬ:** базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации научных исследований.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: способы анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников. Шифр: З (ПК-3) -1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания способов анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников.	Общие, но не структурированные знания способов анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания способов анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников.	Сформированные систематические знания способов анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников.
ЗНАТЬ: методы организации и проведения экспериментальных исследований. Шифр: З (ПК-3) -2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов организации и проведения экспериментальных исследований.	Общие, но не структурированные знания методов организации и проведения экспериментальных исследований.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов организации и проведения экспериментальных исследований.	Сформированные систематические знания методов организации и проведения экспериментальных исследований.
УМЕТЬ: анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Шифр: У (ПК-3) -1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.	Сформированное умение анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.
УМЕТЬ: формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ. Шифр: У (ПК-3) -2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ.	Сформированное умение формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ.

			бот.		
ВЛАДЕТЬ: навыками изучения, критического анализа и систематизации литературных и патентных источников. Шифр: В (ПК-3) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков изучения, критического анализа и систематизации литературных и патентных источников.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков изучения, критического анализа и систематизации литературных и патентных источников.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков изучения, критического анализа и систематизации литературных и патентных источников.	Успешное и систематическое применение навыков изучения, критического анализа и систематизации литературных и патентных источников.
ВЛАДЕТЬ: навыками выбора технических средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов. Шифр: В (ПК-3) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков выбора технических средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выбора технических средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выбора технических средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов.	Успешное и систематическое применение навыков выбора технических средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов.

Шифр и название компетенции:

ПК-4: Способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** современные методы исследования технологических процессов и природных средств, способы применения компьютерных средств в научных исследованиях.
- **УМЕТЬ:** планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
- **ВЛАДЕТЬ:** базовыми приёмами организации и проведения научных исследований, углублёнными знаниями в области промышленной экологии и рационального использования природных ресурсов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-4 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов. Шифр: З (ПК-4) -1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания сферы применения, современных методик и методов использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов.	Общие, но не структурированные знания сферы применения, современных методик и методов использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания сферы применения, современных методик и методов использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов.	Сформированные систематические знания сферы применения, современных методик и методов использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов.
ЗНАТЬ: способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации. Шифр: З (ПК-4) -2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания способов планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.	Общие, но не структурированные знания способов планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания способов планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.	Сформированные систематические знания способов планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.
УМЕТЬ: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использовать современные методики и методы в проведении экспериментов. Шифр: У (ПК-4) -1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в проведении экспериментов.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в проведении экспериментов.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в проведении экспериментов.	Сформированное умение различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в проведении экспериментов.
УМЕТЬ: применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и проводить корректную интер-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, осуществления	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применения способов планирования, обработки резуль-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применения способов планирования, обработки результатов	Сформированное умение применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, осуществления анализа и проведения корректной интер-

<p>претацию полученных экспериментальных данных. Шифр: У (ПК-4) -2</p>		<p>анализа и проведения корректной интерпретации полученных экспериментальных данных.</p>	<p>татов эксперимента, осуществления анализа и проведения корректной интерпретации полученных экспериментальных данных.</p>	<p>эксперимента, осуществления анализа и проведения корректной интерпретации полученных экспериментальных данных.</p>	<p>претации полученных экспериментальных данных.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях. Шифр: В (ПК-4) -1</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное навыки определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование навыков определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы использование навыков определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков определения области применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод в научных исследованиях.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента. Шифр: В (ПК-4) -2</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы применение навыков применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента,</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p>

Шифр и название компетенции:

ПК-5: Способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** формы систематизации данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций, составления отчёта по выполненному заданию, участия во внедрении результатов исследований и разработок.
- **УМЕТЬ:** систематизировать данные для составления обзоров, отчётов и научных публикаций, составления отчёта по выполненному заданию, принимать участие во внедрении результатов исследований и разработок.
- **ВЛАДЕТЬ:** методикой систематизации данных для составления обзоров, отчётов и научных публикаций, составления отчёта по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-5 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>ЗНАТЬ: основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ. Шифр: З (ПК-5)-1</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных правилах подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требованиях к научным публикациям и презентациям; стандартах оформления работ.	Неполные представления об основных правилах подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требованиях к научным публикациям и презентациям; стандартах оформления работ.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных правилах подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требованиях к научным публикациям и презентациям; стандартах оформления работ.	Сформированные систематические представления об основных правилах подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требованиях к научным публикациям и презентациям; стандартах оформления работ.
<p>УМЕТЬ: формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов. Шифр: У (ПК-5)-1</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.	В целом успешное, но не систематическое использование умения формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, но значительные затруднения в выработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.	Сформированное умение формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, но наличие незначительных затруднений в выработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.	Сформированное умение формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения. Шифр: В (ПК-5) -1</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.	Успешное и систематическое применение навыков подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.

Шифр и название компетенции:

ПК-6: Готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип компетенции:

Профессиональная компетенция выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю (направленности) «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»

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

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

- **ЗНАТЬ:** знать основы математического моделирования технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования; современные экспериментальные методы исследования технологических процессов.
- **УМЕТЬ:** использовать компьютерные средства и методы математического моделирования.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками построения и анализа математических моделей, основами экспериментальной проверки адекватности моделей..

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-6 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные модели структуры потоков, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели. Шифр 3 (ПК-6)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных моделях структур потоков, методах идентификации параметров модели и методах установления адекватности модели.	Неполные представления об основных моделях структур потоков, методах идентификации параметров модели и методах установления адекватности модели.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных моделях структур потоков, методах идентификации параметров модели и методах установления адекватности модели.	Сформированные систематические представления об основных моделях структур потоков, методах идентификации параметров модели и методах установления адекватности модели.
ЗНАТЬ: методики и возможности использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез. Шифр 3 (ПК-6)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методиках и возможностях использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез.	Неполные представления о методиках и возможностях использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о методиках и возможностях использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез.	Сформированные систематические представления о методиках и возможностях использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез.
УМЕТЬ: разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту. Шифр: У (ПК-6)-1	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту.	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту.	Сформированное умение разрабатывать математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту.
УМЕТЬ: проводить экспериментальную проверку параметров разработанных математических моделей с	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения проводить экспериментальную проверку параметров	В целом успешное, но не систематическое использование умения проводить экспериментальную	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения проводить экспери-	Сформированное умение проводить экспериментальную проверку параметров разработанных математических моделей с це-

целью подтверждения оптимальных условий. Шифр: У (ПК-6)-2		разработанных математических моделей с целью подтверждения оптимальных условий.	проверку параметров разработанных математических моделей с целью подтверждения оптимальных условий.	ментальную проверку параметров разработанных математических моделей с целью подтверждения оптимальных условий.	целью подтверждения оптимальных условий.
ВЛАДЕТЬ: навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов. Шифр: В (ПК-6) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов.	Успешное и систематическое владение навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов.
ВЛАДЕТЬ: навыками экспериментальной проверки параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий. Шифр: В (ПК-6) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение экспериментальной проверкой параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками экспериментальной проверки параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками экспериментальной проверки параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий.	Успешное и систематическое владение навыками экспериментальной проверки параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий.

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ ПРОГРАММНЫХ (ОБОБЩЕННЫХ) РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ ВЫПУСКНИКА

<p>Требуемые компетенции выпускников</p> <p>Планируемые результаты обучения по образовательной программе магистратуры</p>	<p>ПК-1: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их</p>	<p>ПК-2: способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу</p>	<p>ПК-3: готовность к поиску, обработке и систематизации научнотехнической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>ПК-4: способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию</p>	<p>ПК-5: способность составлять научно-технические отчёты и готовить публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>ПК-6: готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку</p>
ЗНАНИЕ						
<p>Знать основные источники научнотехнической информации, базовые принципы, средства и методы организации научных исследований, корректной интерпретации результатов исследований при подготовке отчётов и публикаций. (3 1)</p>	<p>3 (ПК-1) -1 ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности в области энерго- и ресурсосбережения.</p>	<p>3 (ПК-2) -1 ЗНАТЬ: базовые принципы и методы организации научных исследований, основные источники научнотехнической информации.</p>	<p>3 (ПК-3) -1 ЗНАТЬ: способы анализа состояния научнотехнической проблемы путём подбора, изучения и систематизации литературных и патентных источников. 3 (ПК-3) -2 ЗНАТЬ: методы организации и проведения экспериментальных исследований.</p>	<p>3 (ПК-4) -1 ЗНАТЬ: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов. 3 (ПК-4) -2 ЗНАТЬ: способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации.</p>	<p>3 (ПК-5) -1 ЗНАТЬ: основные правила подготовки отчётов по научно-исследовательской работе, требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ.</p>	
<p>Знать методы разработки математических моделей, возможности использования эксперимента для их проверки; знать принципы формирования новых</p>		<p>3 (ОК-2) -2 ЗНАТЬ: методики и принципы формирования новых подходов для решения научно-технических задач при работе в научном коллективе.</p>				<p>3 (ПК-6) -1 ЗНАТЬ: основные модели структуры потоков, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели. 3 (ПК-6) -2</p>

подходов при работе в научном коллективе. (3 2)						ЗНАТЬ: методики и возможности использования экспериментальных методов в проверке теоретических гипотез.
УМЕНИЕ						
Требуемые компетенции выпускников Планируемые результаты обучения по образовательной программе магистратуры	ПК-1: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-2: способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	ПК-3: готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-4: способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	ПК-5: способность составлять научно-технические отчёты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	ПК-6: готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку
Уметь анализировать литературные источники, самостоятельно ставить цели исследования и добиваться их реализации научным коллективом, формулировать итоги исследований в виде отчётов и публикаций. (У 1)	У (ПК-1) -1 УМЕТЬ: осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов.	У (ПК-2) - 1 УМЕТЬ: самостоятельно ставить цели исследования, формулировать личные планы их реализации, выбирать методику, приборное обеспечение и форму представления полученных данных. У (ПК-2) -2 УМЕТЬ: формулировать основные положения и задачи для проведения исследований и обсуждения результатов коллективной научной деятельности.	У (ПК-3) -1 УМЕТЬ: анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. У (ПК-3) -2 УМЕТЬ: формировать цели исследования, планы по их реализации, осуществлять выбор методик и технических средств проведения экспериментальных работ.	У (ПК-4) -1 УМЕТЬ: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использовать современные методики и методы в проведении экспериментов. У (ПК-4) -2 УМЕТЬ: применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и проводить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных.	У (ПК-5) -1 УМЕТЬ: формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов и научных публикаций, выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов.	
Уметь разрабатывать математиче-						У (ПК-6) -1 УМЕТЬ: разрабатывать

ские модели, устанавливать их адекватность путём проведения экспериментальной проверки (У 2)						математические модели, применять методы идентификации параметров и методы установления адекватности модели объекту. У (ПК-6) -2 УМЕТЬ: проводить экспериментальную проверку параметров разработанных математических моделей с целью подтверждения оптимальных условий.
ВЛАДЕНИЕ						
Требуемые компетенции выпускников	ПК-1: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	ПК-2: способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	ПК-3: готовность к поиску, обработке и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-4: способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	ПК-5: способность составлять научно-технические отчёты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	ПК-6: готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку
Планируемые результаты обучения по образовательной программе магистратуры	В (ПК-1) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по энерго- и ресурсосбережению.	В (ПК-2) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками получения и критической оценки научно-технической информации, навыками планирования и представления результатов проводимых научных исследований. В (ПК-2) -2	В (ПК-3) -1 ВЛАДЕТЬ: анализировать состояние научной технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. В (ПК-3) -2 ВЛАДЕТЬ: навыками выбора технических	В (ПК-4) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях. В (ПК-4) -2 ВЛАДЕТЬ: навыками	В (ПК-5) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками подготовки обзоров и отчётов по результатам проводимых исследований, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.	

ций. (В 1)		ВЛАДЕТЬ: навыками, необходимыми для активного общения с коллегами из научного коллектива; навыками коллективного обсуждения результатов работы, формирования новых коллективных подходов в решении научно-исследовательских задач.	средств и методик эксперимента, оценкой полученных научных результатов.	применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента.		
Владеть навыками разработки и использования методов математического моделирования, осуществления экспериментальной проверки разработанных моделей. (В 2)						В (ПК-6) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками разработки и использования методов математического моделирования при оптимизации параметров технологических процессов. В (ПК-6) -2 ВЛАДЕТЬ: навыками экспериментальной проверки параметров разработанных моделей для подтверждения оптимальности выбранных условий.

