

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КВАНТОВЫЕ ЗАКОНЫ АТОМНОЙ ФИЗИКИ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерная физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения



А.Г. Горюнов

Руководитель ООП



П.Н. Бычков

Преподаватель



Ю.М. Черепенников

2020 г.

1. Роль дисциплины «Квантовые законы атомной физики» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Квантовые законы атомной физики	5	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В6	Владеет опытом расчета параметров оптического излучения через инверсную среду с учетом потерь энергии
						ОПК(У)-1.3У6	Умеет правильно применять основные законы квантовой механики при решении физических задач
						ОПК(У)-1.3З6	Знает особенности применения законов атомной физики в науке, промышленности и медицине
		ПК(У)-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
						ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
		ПК(У)-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ	ПК(У)-3.1В3	Владеет опытом оценки достоверности результатов, полученных экспериментально, обрабатывать результаты экспериментов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных		результатов	ПК(У)-3.1У3	Умеет самостоятельно анализировать физические процессы, происходящие при различных способах возбуждения атомов исследуемой среды
						ПК(У)-3.1З3	Знает законы периодической системы элементов, уравнение Шредингера для стационарных состояний, законов движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, специальной теории относительности
						ПК(У)-3.1В4	Владеет опытом расчёта туннельного эффекта микрочастиц основываясь на положениях квантовой механики
						ПК(У)-3.1У4	Умеет вычислять энергии переходов электрона в атоме
						ПК(У)-3.1З4	Знает тонкое и сверхтонкое расщепления уровней электронов в атоме, постулаты Бора, квантование орбит электронов в атом, основные постулаты квантовой механики

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Способность анализировать линейчатые спектры излучения и поглощения атомов.	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1	Раздел 1. Явления с проявлением атомистической природы вещества и первые модели атома	Контрольная работа, решение задач на практике

РД 2	Выполнять расчеты траекторий движения частиц в центральном поле. Понимать угол рассеяния и дифференциальное сечение в статистической теории рассеяния. Применять знания о туннельном эффекте микрочастиц, вычислять его с потенциалом прямоугольной формы и с произвольным потенциалом. Выполнять расчёты в электрической модели атома Томсона.	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1	Раздел 2. Законы электромагнитного излучения веществ и законы Кирхгофа Раздел 3. Статистическая теория рассеяния	Контрольная работа, защита отчёта, решение задач на практике
РД 3	Применять знания математического аппарата для описания процессов рассеяния, теории Бора-Зоммерфельда, в расчетах релятивистской и квантовой механики.	И.УК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1	Раздел 4. Полуквантовая теория Бора для атома водорода и формализм Бора – Зоммерфельда Раздел 5. Релятивистская механика. Связь массы и энергии (формула Эйнштейна) Раздел 7. Квантовая механика и ее основные постулаты и законы	Контрольная работа, защита отчёта, решение задач на практике
РД 4	Знать устройство и принцип работы ускорителей и лазеров.	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-1.1	Раздел 6. Ускорители заряженных частиц и лазеры	Контрольная работа, решение задач на практике

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Примеры вопросов для контрольной работы: 1. Определяют ли оператор физической величины и волновая функция квантовой системы, измеряемые величины в квантовой механике? Если да, то как. 2. Какие физические величины в квантовой механике могут быть измерены точно? Каковы дисперсии таких величин? 3. Могут ли, результаты измерения физических величин быть предсказанными заранее в квантовой механике? Ответ обосновать. 4. Условия точного одновременного измерения двух разных физических величин в квантовой механике. ПРИМЕРЫ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Что такое квантовая суперпозиция (на примере двух состояний) и как она интерпретируется? 6. Привести формулу Релея-Джинса для спектральной излучательной способности $u_T(\nu)$. Нарисовать график зависимости $u_T(\nu)$. Дать пояснения. 7. Привести формулу Вина для $u_T(\nu)$ в случае больших частот и нарисовать график зависимости $u_T(\nu)$ в этой области для разных температур. 8. Записать закон смещения Вина и объяснить его физический смысл. 9. Запишите формулу Планка для спектральной испускательной способности $u_T(\nu)$. Изобразить график этой функции во всем интервале частот. 10. Получить из формулы Планка: а) формулу Релея Джинса; б) формулу Вина.
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Устройство рентгеновской трубки. 2. Характеристики рентгеновской трубки. 3. Правила работы с рентгеновской трубкой. 4. Спектр излучения рентгеновской трубки. 5. ХРИ. 6. Монохроматизация рентгеновского излучения. 7. Края поглощения. 8. Использование монохроматизации излучения в медицине. 9. Свойства лазерного излучения. 10. Основные элементы лазера. 11. Принцип работы лазера. 12. Типы лазеров. 13. Области применения лазерного излучения. 14. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.
3.	Практические занятия	Примеры решаемых задач: 1. Показать, что в модели атома Томсона электрон, выведенный из состояния равновесия, совершает гармонические колебания. Найти частоту этих колебаний ω_0. 2. Используя классическую электродинамику, оценить время падения электрона на ядро с зарядом Ze. Считать, что в начальный момент времени электрон находится на круговой орбите радиуса $r = \frac{a_0 n^2}{Z}$, где a_0-боровский радиус. 3. В модели Томсона атом можно считать гармоническим осциллятором с частотой ω_0. Определить частоты его излучения во внешнем магнитном поле с напряженностью

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		H(эффект Зеемана). - Опираясь на планетарную модель атома и принцип соответствия Бора, показать, что для водородоподобного иона с зарядом ядра Ze момент импульса $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{p} = (0, 0, M)$ кратен постоянной Планка $M_z \equiv M = m_e v r = n\hbar$, а энергии уровней равны $E_n = -Z^2 R_y / n^2$, где R_y – постоянная Ридберга. - Найти динамические параметры всех круговых орбит в атоме водорода: радиусы, скорости, энергии, частоты и периоды обращения, релятивистский параметр $\beta = \frac{v}{c}$. Массу ядра считать бесконечно большой. - Вычислить напряженность поля на первой боровской орбите в атоме водорода. - Записать квантовое условие Бора $M_z \equiv M = m_e v r = n\hbar$ через длину волны Де-Бройля, то есть объяснить связь квантования момента с волновыми свойствами электрона. - Записать условия квантования Бора-Зоммерфельда для момента импульса M через обобщенные координаты и импульсы, а также для круговых орбит. - Найти число фотонов с частотой от $\nu = 5,15 \cdot 10^{14}$ Гц до $\nu = 5,20 \cdot 10^{14}$ Гц (видимая область, желтый свет), содержащихся в области объема $V = 1 \text{ м}^3$ при температуре $T = 6000 \text{ К}$. Чему равна энергия излучения, приходящаяся на эти фотоны? - Точка плавления вольфрама лежит при температуре 3300°С. Вычислить максимум спектрального распределения энергии при этой температуре, как по шкале длин волн, так и по шкале частот.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: - Что изучает атомная физика? - Постулаты и теория Бора? - Описывают ли постулаты Бора атом гелия? - В чём заключается принцип Паули? - В чём причина тонкого расщепления уровней атомов? - Основополагающие эксперименты в атомной физике (назвать)? - В чём заключается эксперимент Герлаха? - Сколько переходов насчитывается у натрия в магнитном поле (жёлтая линия)? - Записать уравнение Шрёдингера для одной частицы в потенциальном поле. - Записать уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. - Ион какого элемента необходим в рубиновом лазере? - Можно ли наблюдать туннельный эффект для бозона Хиггса? - Что такое сверхтонкое расщепление уровней в атомах?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		14. Определяют ли оператор физической величины и волновая функция квантовой системы, измеряемые величины в квантовой механике? Если да, то как. 15. Какие физические величины в квантовой механике могут быть измерены точно? Каковы дисперсии таких величин? 16. Могут ли, результаты измерения физических величин быть предсказанными заранее в квантовой механике? Ответ обосновать. 17. Условия точного одновременного измерения двух разных физических величин в квантовой механике. ПРИМЕРЫ. 18. Что такое квантовая суперпозиция (на примере двух состояний) и как она интерпретируется? 19. Привести формулу Релея-Джинса для спектральной излучательной способности $u_T(\nu)$. Нарисовать график зависимости $u_T(\nu)$. Дать пояснения. 20. Привести формулу Вина для $u_T(\nu)$ в случае больших частот и нарисовать график зависимости $u_T(\nu)$ в этой области для разных температур.
5.	Выполнение курсовой работы	Выполнение курсового проекта (работы) По форме курсовая работа должна представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Пример задания к курсовой работе: Провести квантово-механическое рассмотрение α-распада ядра Po^{84} и рассчитать постоянную распада в представлении движения α-частицы в потенциальном барьере ядра с потенциалом $2e \cdot Ze/r$.
6.	Защита курсовой работы	Примерные вопросы при защите курсовой работы: 1. Выведите решение уравнения Шредингера для α-частицы в потенциальном барьере ядра и за его пределами? 2. Физический смысл собственной функции Ψ? 3. Поясните связь между коэффициентом прозрачности и постоянной распада?

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
1.	Контрольная работа	Оценочное мероприятие проводится по окончании изучения тематики раздела дисциплины. Форма представления – письменная. Вопросы на контрольную работу сообщаются студентам заранее. Максимальное количество баллов за выполнение оценочного мероприятия – 10 баллов. Минимально возможное количество баллов за выполнение данного задания составляет 5,5 баллов. Методика оценивания мероприятия: в течение 0,5 аудиторных часов необходимо письменно ответить на 4 теоретических вопроса. Максимальное количество баллов за выполнение проектной работы – 10 баллов, при условии выполнения работы в полном объеме и представления результатов в указанный срок.															
2.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в устной форме. Формат проведения – устное собеседование с каждым студентом с использованием отчета по лабораторной работе, задается 3 вопроса из методических рекомендаций. Студент должен представить ответ на все вопросы в устной форме. Максимальное количество баллов за ответы – 6 баллов. Минимально возможный балл (проходной балл) – 3 балла. Методика оценивания мероприятия: Критерии оценивания устного ответа на вопросы: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Баллы</th><th>Соответствие традиционной оценке</th><th>Определение оценки</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td><td>«Отлично»</td><td>Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td></tr> <tr> <td>4-5</td><td>«Хорошо»</td><td>Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td></tr> <tr> <td>2-3</td><td>«Удовл.»</td><td>Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td></tr> <tr> <td>0-1</td><td>«Неудовл.»</td><td>Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям</td></tr> </tbody> </table>	Баллы	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	6	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	4-5	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	2-3	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0-1	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
Баллы	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки															
6	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному															
4-5	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов															
2-3	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов															
0-1	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям															
3.	Практики	На практиках решаются задачи. Каждая решенная задача оценивается в 0,5 балла.															
4.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа выполняется в форме письменного расчета постоянной распада α -активного ядра в квантово-механическом представлении. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемой задачи имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу.															

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов: 1. Решение уравнения Шредингера для α-частицы в потенциальном барьере ядра и за его пределами. 2. Вывод коэффициента прозрачности потенциального барьера. 3. Расчёт постоянной распада. 4. Анализ полученных результатов. Варианты курсового проекта отличаются заданием конкретного α-активного ядра, для которого проводится расчет. Критерии оценивания выполнения курсовой работы			
		Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл
		1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
		2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
		3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
		4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ,	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.													
		Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».															
5.	Защита курсовой работы	Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой. Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы <table><tr><th>Критерий</th><th>11 - 20 баллов</th><th>4 - 10 баллов</th><th>0 - 3 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм</td></tr></table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов														
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы														
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		результатов	для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
		Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.			
6.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных разделов курсовой работы. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. В течение 1 аудиторного часа необходимо сформулировать ответы на 5 теоретических вопросов по всем разделам изучаемой дисциплины.			

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		Критерии оценивания экзамена:				
		Критерий	4,5 – 5 балла	3 – 4 балла	0 – 2 балла	Итого
		1. Выполнение заданий	Правильный ответ на вопрос задания	Частично правильный ответ на вопрос задания	Не правильный ответ на вопрос задания	макс. 20 баллов
		Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.				