


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

декан естественно-
географического факультета


С.В. Жеглов
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия наноматериалов

Уровень основной профессиональной образовательной программы
Магистратура

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Органическая химия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 2 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Химия наноматериалов является формирование у обучающихся компетенций в области общей характеристики наноструктур, моделей строения и формирования наночастиц, комбинаций структурных элементов наночастиц, особенности влияния наночастиц на свойства формируемых изделий, химических и физико-химических свойств наноматериалов и наносистем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина Химия наноматериалов относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Органическая химия направления подготовки 04.03.01 Химия

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Научно-исследовательская работа
- Подготовка и защита ВКР

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной физической химии наноматериалов (синтез и применение веществ в нанотехнологиях).	использовать знания по актуальным направлениям физической химии наноматериалов и химического материаловедения в собственных научных исследованиях;	методами решения проблем физической химии наноматериалов на основе современных концепций естествознания

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Химия наноматериалов					
Цель дисциплины		формирование у обучающихся компетенций в области общей характеристики наноструктур, моделей строения и формирования наночастиц, комбинаций структурных элементов наночастиц, особенности влияния наночастиц на свойства формируемых изделий, химических и физико-химических свойств наноматериалов и наносистем.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной физической химии наноматериалов (синтез и применение веществ в нанотехнологиях). Уметь использовать знания по актуальным направлениям физической химии наноматериалов и химического материаловедения в собственных научных исследованиях; Владеть методами решения проблем физической химии наноматериалов на основе современных концепций естествознания	Лекция, самостоятельная работа студента.	Собеседование	ПОРОГОВЫЙ Демонстрирует частичные умения, владения, знания без грубых ошибок ПОВЫВШЕННЫЙ Демонстрирует высокий уровень знаний, умений и владений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3		
1	2	часов	3		
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции (Л)		18			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	36	36			
Лабораторные работы (ЛР)	0	0			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54			
В том числе	-	-			
<i>СРС в семестре:</i>					
Курсовая работа					
	КР				
Подготовка к собеседованию	-	18			
Самостоятельная работа с литературой		18			
Подготовка к зачету		18			
...					
...					
...					
<i>СРС в период сессии</i>					
Вид промежуточной аттестации	3	3	3		
	экзамен (Э)				
ИТОГО: Общая трудоемкость	108	108	108		
	3	3	3		
	зач. ед.				

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
2	1	Введение в химию наноматериалов	История развития нанотехнологий. Зарубежные и отечественные научные школы. Классификация наноматериалов. Квантовые точки, 1-, 2- и 3-мерные наносистемы. Примеры применения. Роль нанотехнологий в современном обществе и ожидаемые перспективы развития. Нанобум и нанофобия. Особенности физического и химического взаимодействия в наномасштабах. Гравитационное и электромагнитное взаимодействие, силы Ван-дер-Ваальса. Квантовые эффекты. Особенности прохождения электронов в нанопроводах. Оптические свойства наночастиц. Магнитоуправляемые наночастицы. Основные группы методов синтеза наноматериалов: «сверху вниз» и «снизу вверх». Пиролиз, механо-, электро- и криодиспергирование, химическая гомогенизация, сублимационная сушка, нанолитография. Химические и физические методы осаждения наночастиц. Самосборка и самоорганизация нанобъектов. Примеры синтезированных наносистем. Оптические и нелинейно-оптические методы исследования. Кофокальная микроскопия. Электронные и ионные пучки. Просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия. Электронография. Атомно-силовая микроскопия. Конструкция зондов АСМ. Туннельная электронная спектроскопия. Примеры применения различных методов исследования.
	2	Применение наноматериалов. Основы нанобезопасности	Углеродные и неуглеродные нанотрубки, их свойства и применение. Фуллерены. Оптические свойства нанокластеров, их применение. Наномоторы и нанороботы. Нанокompозиты. Полимерные наноматериалы. Нанопровода, нановискеры. Наноматериалы в электронике. Катализаторы на основе наночастиц. Высокочувствительные биомаркеры и биосенсоры. Визуализация паталогических процессов в организме. Повышение чувствительности магнито-резонансной томографии, ЯМР и др. методов диагностики. Разработка систем адресной доставки лекарственных веществ.

			<p>Нанотранспорты. Разработка нанороботов для коррекции клеточных и молекулярных дефектов в организме. Лекарственные препараты на основе наноматериалов в ветеринарии и медицине. Бактерицидная и противовирусная активность нанокластеров серебра. Препараты на основе наночастиц меди, цинка, железа, магния. Применение углеродных нанотрубок и фуллеренов в медицине. Препараты на основе кремния. Противораковые нанопрепараты. Преимущества и риски нанотехнологий. Факторы потенциальной токсичности наночастиц. Пути проникновения наночастиц в организм. Взаимодействие наночастиц с клетками. Проблемы детекции наночастиц в биологических системах. Примеры вредного воздействия наноматериалов на организм человека. Асбест, прионы. Проблемы сертификации наноматериалов..</p>
--	--	--	---

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	Введение в химию наноматериалов	8	0	18	18	44	1-9 неделя: Собеседование
	2	Применение наноматериалов. Основы нанобезопасности	10	0	18	36	64	10-18 неделя: Собеседование
			-	-	-			ПрАт
		ИТОГО за семестр	18	0	36	54	108	Зачет

2.3 . Лабораторный практикум
Не предусмотрен

2.4. Примерная тематика курсовых работ
Курсовые работы не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
2	1.	Введение в химию наноматериалов	1. Подготовка к собеседованию 2. Подготовка к зачету	18
	2.	Применение наноматериалов. Основы нанобезопасности	1. Подготовка к собеседованию 2. Подготовка к зачету	36
ИТОГО в семестре:				54
ИТОГО				54

3.2. График работы студента
Семестр № 2

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература)

3.3.1. Контрольные работы/рефераты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 190 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-00528-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814 .	1-2	2	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Шилова, О.А. Золь-гель технология микро- и нанокомпозитов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12939 . — Загл. с экрана.	1-2	2	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.10.2016).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата

обращения: 20.04.2017).

7. Royal Society of Chemistry (RSC) [Электронный ресурс]: Открытый доступ [к архивам всех журналов](#), изданных Royal Society of Chemistry с 1841 по 2007 годы. Архив охватывает такие предметные области, как биология, нанонаука и нанотехнология, физика, химия. Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=archive> (дата обращения: 01.05.2017).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. <http://www.xumuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.xumuk.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: ANCHEM.RU, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
5. [ABC Chemistry](http://ABC-Chemistry.org) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
6. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
7. Зеленая химия [Электронный ресурс] : Научно-образовательный центр «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия». – Режим доступа: <http://www.greenchemistry.ru/>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории

Аудитории, оборудованные мультимедийными проекторами, системными блоками, интерактивная доска используемые в учебном процессе.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: стандартное оборудование для учебной аудитории.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов и химической посудой.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы,

	термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, конспекты практических занятий и др.

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

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии).

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузеризображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридерFoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузерDjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Химия наноматериалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в химию наноматериалов	ПК-2	Зачет
2.	Применение наноматериалов. Основы нанобезопасности		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать	
		наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной физической химии наноматериалов (синтез и применение веществ в нанотехнологиях).	ПК-2 З1
		уметь	
		использовать знания по актуальным направлениям физической химии наноматериалов и химического материаловедения в собственных научных исследованиях;	ПК-2 У1
		владеть	
		методами решения проблем физической химии наноматериалов на основе современных концепций естествознания	ПК-2 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	История развития нанотехнологий. Зарубежные и отечественные научные школы.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
2	Классификация наноматериалов. Квантовые точки, 1-, 2- и 3-мерные наносистемы. Примеры применения.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
3	Особенности физического и химического взаимодействия в наномасштабах. Гравитационное и электромагнитное взаимодействие, силы Ван-дер-Ваальса. Квантовые эффекты.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
4	Особенности прохождения электронов в нанопроводах.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
5	Оптические свойства наночастиц.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
6	Магнитоуправляемые наночастицы.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
7	Основные группы методов синтеза наноматериалов: «сверху вниз» и «снизу вверх».	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
8	Пиролиз, механо-, электро- и криодиспергирование, химическая гомогенизация, сублимационная сушка,	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1

	нанолитография.	
9	Химические и физические методы осаждения наночастиц.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
10	Самосборка и самоорганизация нанообъектов.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
11	Оптические и нелинейно-оптические методы исследования. Кофокальная микроскопия. Электронные и ионные пучки.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
12	Просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия. Электронография.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
13	Атомно-силовая микроскопия. Туннельная электронная спектроскопия.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
14	Углеродные и неуглеродные нанотрубки, их свойства и применение. Фуллерены.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
15	Оптические свойства нанокластеров, их применение. Наномоторы и нанороботы.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
16	Нанокompозиты. Полимерные наноматериалы. Нанопровода, нановискеры.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
17	Наноматериалы в электронике. Катализаторы на основе наночастиц.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
18	Высокочувствительные биомаркеры и биосенсоры. Визуализация паталогических процессов в организме.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
19	Повышение чувствительности магнито-резонансной томографии, ЯМР и др. методов диагностики.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
20	Разработка систем адресной доставки лекарственных веществ. Нанотранспорты.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
21	Разработка нанороботов для коррекции клеточных и молекулярных дефектов в организме. Лекарственные препараты на основе наноматериалов в ветеринарии и медицине.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
22	Бактерицидная и противовирусная активность нанокластеров серебра. Препараты на основе наночастиц меди, цинка, железа, магния.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
23	Применение углеродных нанотрубок и фуллеренов в медицине. Препараты на основе кремния. Противораковые нанопрепараты.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
24	Преимущества и риски нанотехнологий. Факторы потенциальной токсичности наночастиц. Пути проникновения наночастиц в организм.	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1
25	Проблемы детекции наночастиц в биологических системах. Примеры вредного воздействия наноматериалов на организм человека. Асбест, прионы. Проблемы сертификации наноматериалов..	ПК-2 З1, ПК-2 У1, ПК-2 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает

принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.