

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии

Б1.В.05 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОПОДГОТОВКИ

*Методические указания к самостоятельной работе
по направлению подготовки*

*13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата), профиль подготовки
«Энергообеспечение предприятий»*

Мурманск
2020

Составитель – Петрова Л.А., канд. техн. наук, доцент, директор Естественно-технологического института

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры химии

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся всех форм обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований ФГОС.

Самостоятельная работа - обязательный компонент образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем дисциплины Физико-химические основы водоподготовки

Самостоятельная работа представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ по выполнению различных заданий и подготовке к семинарам, практическим, лабораторным работам, промежуточной аттестации, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие *задачи*:

- 1) закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы профессиональной деятельности;
- 2) приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- 3) развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- 4) развитие навыков самоорганизации;
- 5) формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- 6) выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и научно-исследовательской деятельности.

Для реализации задач самостоятельной работы и ее осуществления необходимы условия:

- 1) наличие материально-технической базы;
- 2) наличие необходимого фонда информации для самостоятельной работы и возможности работы с ним в аудиторное и внеаудиторное время;
- 3) наличие помещений для выполнения конкретных заданий, входящих в самостоятельную работу;
- 4) обоснованность содержания заданий, входящих в самостоятельную работу;
- 5) связь самостоятельной работы с рабочими программами дисциплин, расчетом необходимого времени для самостоятельной работы;
- 6) сопровождение преподавателями всех этапов выполнения самостоятельной работы обучающихся, текущий и конечный контроль ее результатов.

Зачетные виды самостоятельной работы, запланированные по дисциплине, фиксируются в технологической карте рабочей программы дисциплины.

Технологическая карта позволяет ознакомить обучающихся с информацией о видах самостоятельной работы, о времени их выполнения и максимальных баллах при оценивании результатов их выполнения.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение в:

- 1) учебном плане в целом по теоретическому обучению по каждой дисциплине;
- 2) рабочей программе дисциплины Физико-химические основы водоподготовки с ориентировочным распределением по разделам или конкретным темам.

1. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям

Основные виды аудиторных занятий - лекции, лабораторные занятия.

1.1 Самостоятельное изучение теоретического материала в рамках подготовки к лекции

Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Логика изучения предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Качество освоения содержания дисциплины прямо зависит от того, насколько обучающийся, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

Разделы изучаемой дисциплины, рекомендуемые источники информации, а также виды оценочных материалов представлены в таблице 1.

При подготовке к новой лекции обучающийся повторяет ранее изученный теоретический материал в соответствии с разделами дисциплины и составляет конспект, используя и методические разработки преподавателя и источники основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельное изучение содержания дисциплины

Содержание раздела	Объем			Рекомендуемые источники информации
	очная	очно-заочная	заочная	
Свойства воды. Строение молекул воды. Физические и химические свойства воды. Дисперсные системы. Свойства растворов	8	10	13	<p>Копылов, А. С. Водоподготовка в энергетике : учеб. пособие для вузов / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. - 2-е изд., стер. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2006. - 309 с. : ил. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 5-903072-45-3 : 573-90.</p> <p>Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. А. Чиж, Н. Б. Карницкий, Е. Н. Криксина, А. В. Нерезько. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 159 с. — ISBN 978-985-06-2122-1. — Текст : электронный</p> <p>Боброва, Т. И. Водоподготовка и химическая обработка воды на тепловых электростанциях : учеб. пособие / Т. И. Боброва; ПЭИПК [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ПЭИПК, 2003. - 39 с. - 56-00.</p> <p>Стоянов, Н. И. Водоподготовка : курс лекций / Н. И. Стоянов, Е. И. Беляев, Й. Я. Куклите. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный</p> <p>Соколов, Б. А. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка : учеб. пособие для проф. подгот. / Б. А. Соколов. - Москва : Академия, 2009. - 62, [2] с. : ил. - (Непрерывное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4971-7 : 108-90. 31.37 - С 59</p> <p>Боброва, Т. И. Водоподготовка и химическая обработка воды на тепловых электростанциях : учеб. пособие / Т. И. Боброва; ПЭИПК [и др.]. - Санкт-Петербург : Изд-во ПЭИПК, 2003. - 39 с. - 56-00.</p>
Физико-химические показатели качества природных вод. Требования, предъявляемые к качеству воды	8	12	14	
Роль примесей воды при ее использовании в энергетике	10	12	15	
Образование накипи в паровых и водогрейных котлах. Механизм образования накипи и шлама. Виды накипи: карбонатная, сульфатная, силикатная, железоксидная, железофосфатная, медная. Физико-химические свойства накипей. Понятие первичная и вторичная накипь. Способы предотвращения процессов накипеобразования.	8	14	14	
Ионирование. Классификация ионов по характеру функциональных групп, по строению. Полная и рабочая емкости ионов. Физико-химические основы процесса ионного обмена.	6	10	13	
Термическое обессоливание воды. Физико-химические основы дистилляции. Удаление газов из воды.	6	10	13	
Осветление воды фильтрованием. Применение механизма процесса фильтрования. Фильтрующие материалы их характеристика и требования предъявляемые к ним.	8	14	14	

Время на подготовку к лекции составляет не менее 0,2 часа.

Оценочные средства самостоятельной работы

Конспект (от лат. *conspectus* - обзор, изложение):

- 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.);
- 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Цель: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. В результате выполнения задания формируется способность анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач, а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы, различные способы подчеркивания);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Соответствие конспекта плану содержания источника	конспект не соответствует плану содержания	конспект частично соответствует плану содержания: 3 и более замечаний	конспект частично соответствует плану содержания: не более 2 замечаний	конспект соответствует плану содержания
Отражение в конспекте основных положений источника и наличие выводов	основные положения не отражены, выводы не представлены	основные положения отражены частично, выводы частично представлены	основные положения отражены, выводы не представлены	основные положения отражены, выводы представлены
Ясность, лаконичность	по указанным параметрам	изложение имеет не более 3 замечаний	изложение имеет не более 2 замечаний	изложение ясное и

изложения	изложение имеет 4 и более замечаний	по указанным параметрам	по указанным параметрам	лаконичное
-----------	-------------------------------------	-------------------------	-------------------------	------------

1.2 Самостоятельная подготовка к практическому занятию

Практические занятия по дисциплине Физико-химические основы водоподготовки проводятся в форме лабораторных работ.

Подготовка к практическому занятию направлена на получение обучающимся конкретных знаний и на формирование способности к самоорганизации и самообразованию, способности использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения профессиональных задач.

Подготовка к практическому занятию требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа.

Конкретные формы практических занятий, рекомендуемые источники информации, а также виды оценочных материалов отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Самостоятельная подготовка к практическим занятиям

Форма и наименование практического занятия	Методическое обеспечение и (или) рекомендуемые источники информации	Оценочный материал
Лабораторная работа №1. «Свойства водных растворов»	Методические указания к выполнению лабораторных работ Для подготовки к защите работ – рекомендуемая литература	Отчет о лабораторной работе
Лабораторная работа №2. Определение физико-химических показателей качества воды		
Лабораторная работа №3. Определение жесткости воды. Методы устранения жесткости		
Лабораторная работа №4. Катионирование воды. Определение рабочей емкости ионов		
Лабораторная работа №5. Определение содержания газов в воде. Методы удаления газов из воды		
Лабораторная работа №6. Осветление природной воды		

Время на подготовку к практическому занятию составляет не менее 0,2 часа.

1.2.1 Самостоятельная подготовка к лабораторной работе

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, проводимых с целью углубления и закрепления теоретических знаний и

способностей обучающихся применять полученные знания на практике, в ходе эксперимента, а также выработки умений и навыков самостоятельного экспериментирования. Включают подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, реактивов, составления схемы-плана опыта, его проведение и описание.

Оценочные средства самостоятельной работы по подготовке к лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе – упорядоченная, оформленная согласно требованиям письменная работа обучающегося. Структура отчета о лабораторной работе предполагает наличие следующих элементов:

- 1) наименование работы;
- 2) цель и задачи;
- 3) краткие теоретические сведения;
- 4) описание сути используемых методов;
- 5) перечень необходимого оборудования, посуды и реактивов;
- 6) краткое описание хода проведения эксперимента (возможно в форме плана-схемы);
- 7) фиксация и обработка полученных результатов;
- 8) выводы.

Цель: формирование способности ясного и отчетливого изложения особенностей проведения и упорядоченного представления результатов выполнения эксперимента, а также раскрытия связей между теоретическими сведениями об изучаемом явлении и методами его изучения.

Подготовка к лабораторной работе включает следующие элементы самостоятельной деятельности:

- 1) четкое представление цели и задач выполнения лабораторной работы;
- 2) получение новой информации об изучаемых проблемах, процессах, явлениях, методах и т.д., которыми обучающийся будет пользоваться при выполнении лабораторной работы;
- 3) ответов на вопросы для самоконтроля;
- 4) ознакомление с сутью методик, используемых на лабораторном занятии;
- 5) ознакомление с перечнем необходимого оборудования, посуды реактивов и ходом проведения опытов в рамках выполнения лабораторной работы;
- 6) краткое оформление лабораторной работы по вышеуказанному плану.

Критерии оценивания

Критерий	Шкала оценивания			
	не-удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<i>Качество оформления работы</i>	работа не оформлена	имеются существенные недостатки в оформлении	структура и оформление работы в целом отвечают требованиям	оформление соответствует всем требованиям
<i>Понимание теоретических</i>	неспособность применять	способность излагать	использование основных	осмысленное самостоятельное

<i>основ проведения эксперимента (опыта)</i>	теоретические знания	теоретические основы без глубокого понимания связей с принципами проведения эксперимента	теоретических положений и отдельных понятий в объяснении наблюдаемых явлений	использование теоретических знаний в объяснении явлений и закономерностей, которые лежат в основе проведения эксперимента
<i>Знание методики и безопасной техники проведения эксперимента</i>	не способен описать методику проведения эксперимента	знает технику безопасности, изложение методики проведения эксперимента вызывает существенные затруднения	имеет полное представление о ходе проведения эксперимента, и необходимых мерах безопасности при его выполнении, составление схемы эксперимента не вызывает существенных затруднений	четкое знание методики проведения эксперимента и техники безопасности, способность самостоятельно составить схему проведения эксперимента
<i>Знание способов получения корректных данных и их интерпретации</i>	отсутствуют знания	частичное понимание причинно-следственных связей между условиями проведения опыта и полученными результатами	имеет четкое представление о влиянии различных факторов на результат опыта, но допускает несущественные ошибки в интерпретации результатов эксперимента	безошибочно выбирает способы представления, группировки, обработки экспериментальных данных

2. Самостоятельная работа при подготовке к внеаудиторному текущему контролю

Учебным планом по дисциплине Физико-химические основы водоподготовки предусмотрены следующие формы внеаудиторного текущего контроля:

- 1) контрольная работа;
- 2) РГЗ.

Время на подготовку к текущему внеаудиторному контролю составляет не менее 2 часов.

2.1 Выполнение контрольной работы и РГЗ

Контрольная работа и РГЗ одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, а также получения информации об уровне самостоятельности и активности обучающихся. Конкретные формы контрольных работ, перечень контрольных заданий и РГЗ, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

Контрольная работа, РГЗ предусматривается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой письменную работу, выполненную в соответствии с заданиями, указанными в методических указаниях к контрольной работе и РГЗ по дисциплине.

Цель: выполнение разноплановых заданий, предусмотренных в рамках контрольных работ, РГЗ по дисциплине, позволяет усвоить отношения между понятиями или отдельными разделами темы, закрепить теоретические знания, развить готовность использовать индивидуальные способности для решения профессиональных и исследовательских задач.

Выполнение задания:

- 1) изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- 2) изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- 3) составление ответов на поставленные в контрольной работе, РГЗ вопросы.

Критерии оценивания

Критерий	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<i>Качество оформления работы</i>	работа не оформлена	имеются существенные недостатки в оформлении	структура и оформление работы в целом отвечают требованиям	оформление соответствует всем требованиям
<i>Содержание ответов - правильность - ясность - лаконичность - степень раскрытия</i>	по указанным параметрам изложение ответов имеет 4 и более замечаний	изложение ответов имеет не более 3 замечаний по указанным параметрам	ответы в целом правильные изложение имеет не более 2 замечаний по указанным параметрам	ответы правильные, ясные, лаконичные, содержат все необходимые пояснения

3. Самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине Физико-химические основы водоподготовки предусмотрены следующие промежуточные аттестации: экзамен;

3.1 Подготовка к экзамену

Экзамен представляет собой форму промежуточной аттестации, предполагающую установление факта сформированности компетенций на основании определения степени освоения программного материала обучающимся по результатам текущего контроля по дисциплине, а также по результату дополнительного испытания: собеседования (устный экзамен), письменной работы (письменный экзамен), сочетания письменной работы и собеседования.

Самостоятельная подготовка к экзамену должна осуществляться как в течение всего семестра, так и в период сессии.

При подготовке необходимо восстановить в памяти объем учебного материала, необходимо перечитать лекции, сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа:

На первом, в течение 2–3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта.

На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Время на подготовку к экзамену в период сессии составляет 36 часов для обучающихся на очной и очно-заочной форме и 9 – для заочной.

Проведение процедуры экзамена предполагает оценку результатов обучения путем оценки уровня знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Причины, вызывающие снижение экономичности работы и повреждения котельных установок.

2. Механизм образования накипи в котельных установках. Классификация накипи. Способы предотвращения накипеобразования.

3. Требования, предъявляемые к воде, используемой в паросиловом хозяйстве (в котельных установках).

4. «Водоочистка» и «Водоподготовка». Понятия. Различия. Сходства

5. Охарактеризуйте основные химические процессы, протекающие в воде: диссоциацию, гидролиз, образование малорастворимых веществ.

6. Методы докотловой и внутрикотловой обработки воды.

7. Природная вода. Классификация и состав природных вод. Факторы, влияющие на состав природных вод. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности; по химическому составу.

8. Физико-химических показатели качества воды.

9. Методы устранения жесткости воды. Ионообменная обработка воды. Технологические характеристики ионообменных смол.

10. Природная вода. Классификация и состав природных вод. Факторы, влияющие на состав природных вод. Классификация примесей природных вод по степени дисперсности; по химическому составу.

11. Механизм образования накипи в котельных установках. Классификация накипи. Способы предотвращения накипеобразования.

12. Причины, вызывающие снижение экономичности работы и повреждения котельных установок.

13. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: K_2CO_3 ; $NaNO_2$; $HCOONH_4$

14. Для удаления кислорода из воды использовали способ обработки сульфитом натрия Na_2SO_3 и гидразином N_2H_4 . Рассчитайте теоретическое количество гидразина, которое необходимо ввести в 1 дм³ обрабатываемой воды, содержащей 32 мг/л O_2 , если в воду предварительно ввели 126 мг Na_2SO_3 .

15. Запишите выражение для произведения растворимости малорастворимого электролита $SrSO_4$. Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита с молярной концентрацией $5 \cdot 10^{-5}$ М. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.

16. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 л воды было прибавлено 16,65 г гашеной извести (гидроксида кальция $Ca(OH)_2$) и 15,9 г соды (карбоната натрия Na_2CO_3). Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

17. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: Na_2CO_3 ; $NaNO_3$; H_3COONH_4

18. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 дм³ воды было прибавлено 26,65 г гашеной извести и 15,9 г соды. Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

19. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: K_2CO_3 ; $NaNO_2$; $HCOONH_4$

20. Для удаления кислорода из воды использовали способ обработки сульфитом натрия Na_2SO_3 и гидразином N_2H_4 . Рассчитайте теоретическое количество гидразина, которое необходимо ввести в 1 дм³ обрабатываемой воды, содержащей 32 мг/л O_2 , если в воду предварительно ввели 126 мг Na_2SO_3 .

21. Запишите выражение для произведения растворимости малорастворимого электролита $SrSO_4$. Определите, можно ли приготовить раствор этого электролита с молярной концентрацией $5 \cdot 10^{-5}$ М. Оцените, в каком объеме воды можно растворить 0,5 г данного малорастворимого вещества.

22. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 л воды было прибавлено 16,65 г гашеной извести (гидроксида кальция $Ca(OH)_2$) и 15,9 г соды (карбоната натрия Na_2CO_3). Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

23. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном и молекулярном видах и указать, как в результате гидролиза изменилась реакция среды в растворах следующих солей: Na_2CO_3 ; $NaNO_3$; H_3COONH_4

24. Для устранения общей жесткости воды по известково-содовому методу к 100 дм³ воды было прибавлено 26,65 г гашеной извести и 15,9 г соды. Рассчитайте общую, временную и постоянную жесткость данной воды.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Критерий	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знания				
<i>Полнота знаний</i>	изложение учебного материала неполное, есть существенные ошибки, не исправленные даже с помощью преподавателя	изложение полученных знаний неполное, есть отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью изложение полученных знаний неполное, есть отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	изложение полученных знаний полное, в соответствии с требованиями программы, есть отдельные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные после указания на них преподавателя	изложение полученных знаний полное, в соответствии с требованиями программы, есть единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые обучающие
<i>Системность и обобщенность знаний</i>	знания на уровне представлений	воспроизведение основных теоретических положений отдельных понятий, описание фактов без понимания существенных связей	изложение материала системное, осмысление ведущих идей, системы предметных связей	изложение материала системное, осмысление закономерностей процессов, усвоение системы межпредметных понятий
<i>Глубина знаний</i>	выделение случайных признаков изученного, неумение делать обобщения, выводы — 0 баллов.	затруднения при выделении существенных признаков изученного, формулировании выводов и обобщений	выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза, формулирование выводов и обобщений, допускаются отдельные незначительные ошибки	выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза, формулирование выводов и обобщений
<i>Оперативность знаний</i>	вариативные ситуации, в которых могут быть применены полученные знания, не предъявлены	затруднения при предъявлении вариативных ситуаций, в которых могут быть применены полученные знания	самостоятельное предъявление вариативных ситуаций, в которых могут быть применены полученные знания, используются наводящие вопросы преподавателя как помощь	самостоятельное предъявление вариативных ситуаций, в которых могут быть применены полученные знания
Умения				
<i>Определение</i>	студент не умеет	студент выявляет	умение выявлять	умение

<i>проблемы</i>	выявлять противоречия и определять проблему	противоречия в учебном материале и определяет проблему только с помощью преподавателя	противоречия в учебном материале и определять проблему самостоятельно, используя наводящие вопросы преподавателя как помощь	выявлять противоречия в учебном материале, определять проблему самостоятельно
<i>Выбор и использование средств решения проблемы, адекватных целям</i>	выбор и использование изученных способов деятельности не осуществляются	выбор и использование изученных способов деятельности с помощью преподавателя (наводящие вопросы преподавателя как помощь)	использование изученных способов деятельности осуществляется самостоятельно	выбор и использование изученных способов деятельности, междисциплинарных методов решения проблемы осуществляются самостоятельно и творчески
Навыки и опыт деятельности				
<i>Самостоятельные оценочные суждения</i>	оценочные суждения не представлены	умение излагать свои оценочные суждения	студент излагает свои оценочные суждения, доказывает, отстаивает свою точку зрения	обучающийся обосновывает и излагает свои оценочные суждения, доказывает, отстаивает свою точку зрения
<i>Представление результата деятельности</i>	логика изложения отсутствует, изложение ситуативное	логика изложения частично нарушена, используется репродуктивная форма изложения	логичное изложение материала с использованием форм рассуждения, доказательства	логичное изложение материала с использованием приемов проблемного изложения, форм рассуждения, доказательства

Выбор количества критериев для оценки учебных достижений студентов по разделам «Умения» и «Навыки и опыт деятельности» зависит от содержания предлагаемых на экзамене конкретных практических заданий, а также сути проверяемых компетенций.

Итоговая оценка за экзаменационное испытание – среднее арифметическое оценок за ответы на все вопросы в соответствии с выбранными критериями.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из ответа на экзамене и суммарных результатов текущего контроля по дисциплине

Критерии оценивания

Критерии	Баллы в соответствии с технологической картой дисциплины	Оценка
<i>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону</i>	91 - 100 баллов	Отлично
	81-90 баллов	Хорошо
	70- 80 баллов	Удовлетворительно

<i>Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано</i>	менее 69 баллов	Неудовлетворительно
--	-----------------	---------------------