

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«04» июля 2022 г.

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Электрохимия

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

Формы обучения: очная, очно-заочная

год набора: 2022

Тамбов, 2022

**Авторы-составители:**

Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Доктор химических наук, профессор Цыганкова Людмила Евгеньевна

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (приказ Министерства образования и науки РФ от «13» июля 2017 г. № 655).

Программа согласована с представителями работодателей:

1. кандидат химических наук Дорохов Андрей Валерьевич - старший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИТиН
2. доктор химических наук, профессор Шель Наталья Владимировна - профессор кафедры "Химия и химические технологии" ТГТУ

Программа ГИА принята на заседании Кафедры химии «28» июня 2022 г. Протокол № 2

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Программа государственного экзамена.....	6
3. Выпускная квалификационная работа.....	10
4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	13
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	14

## 1 Общие положения

### 1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 04.04.01 - Химия.

Блок БЗ Государственная итоговая аттестация относится к базовой части ОП ВО.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 - Химия.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина" по образовательной программе ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия включает:

- Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Способ проведения государственного экзамена – Устный.

Вид выпускной квалификационной работы – Магистерская диссертация.

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР и подготовки к сдаче государственного экзамена осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников

- научно-исследовательский

### 1.3 Область(и) профессиональной деятельности и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускников, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Гос. экзамен	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	+	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		+
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		+
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	+	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		+

УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		+
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		+
ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук		+
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	+	
ПК-1	Способен управлять проектно-изыскательскими работами по защите от коррозии линейных сооружений и объектов		+
ПК-2	Способен управлять проверками коррозионного состояния и защищенностью линейных сооружений и объектов		+
ПК-3	Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	+	
ПК-4	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты		+

### 1.5 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 04.04.01 - Химия предполагает, что выпускник должен:

#### знать:

- Основы современных теорий в изучаемой области и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии
- основные понятия гальванотехники и соответствующих процессов, актуальные направления исследований в области гальванотехники
- общие принципы устройства и работы химических источников тока
- Закономерности кинети электродных реакций в различных средах, механизмы их протекания
- термодинамику процесса растворения, изменение свойств и растворителя и растворенного вещества
- Теоретические основы электрохимических методов анализа

#### уметь:

- дать теоретическую оценку практических явлений на основе полученных знаний о металлах и сплавах
- применять полученные знания на практике, при проведении экспериментов, анализе и интерпретации их результатов
- работать с приборами и оборудованием современной лаборатории
- применять методы анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем
- анализировать фактические параметры конкретных устройств, характеристики и основные особенности гальванических элементов, аккумуляторов и топливных элементов
- использовать методы адекватного моделирования, а также применять методы анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

- распознавать, какие законы описывают данное явление или эффект

**владеть:**

- навыками использования основных физических и химических законов и принципов в важнейших практических приложениях

- навыками применения основных методов системного анализа для решения естественнонаучных задач

- основными теоретическими знаниями, методами моделирования конкретных гальванических устройств и реакций на основе основных разделов химии и использования возможностей ЭВМ; методами нанесения гальванопокрытий на практике

- основными теоретическими знаниями, методами формирования неметаллических антикоррозионных покрытий для защиты конструкционных материалов от атмосферной коррозии

- навыками работы в лаборатории на современном научном оборудовании с соблюдением норм техники безопасности

## 1.6 Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится согласно Положению о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

## 2 Программа государственного экзамена

### 2.1 Примерный перечень тем (разделов), выносимых на государственный экзамен:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Компетенции
1	Физикохимия наноматериалов	Наноматериалы, их особые свойства и использование в технике. Пути создания и поддержания наносостояния вещества. Подавление наноразмерных эффектов наноматериалов адсорбатами из газовой и жидкой фаз	УК-1 УК-4
2	Электролитический водород в металлах	Диффузия водорода в металл. Влияние природы металла. Влияние водорода на электропроводность, магнитные и пластические свойства металла. Стимуляторы и ингибиторы наводороживания	УК-1 ОПК-4 ПК-3
3	Химия углеродных материалов	Нанообъекты на основе углерода; элементсодержащие и многофазные волокна на основе углеродных волокон; полимерные композиты	УК-1 ПК-3
4	Электрохимия ионных жидкостей	Характерные особенности ионных жидкостей. Классификация. Методы получения и применение ионных жидкостей. Ионные жидкости как зеленые растворители	УК-1 ОПК-4
5	Электрохимические методы исследования процессов и материалов	Общая характеристика электрохимических методов исследования. Электродные процессы. Уравнение Нернста. Потенциометрия. Кондуктометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия. Электрогравиметрия	УК-4 ОПК-4 ПК-3

		Поляризационные электрохимические измерения. Импедансная спектроскопия.	
6	Основы современной гальванотехники.	Классификация металлических покрытий и процессы их электрохимического нанесения. Никелирование, хромирование	ОПК-4 ПК-3
7	Теоретическая электрохимия	Особенности протекания электрохимических процессов. Зависимость энергии активации от потенциала. Механизмы ионизации металлов в растворах электролитов. Порядки реакции по ионам водорода и анионам. Учет энергетической неоднородности поверхности металла посредством изотермы Темкина.	УК-1 ОПК-4
8	Актуальные задачи современной химии	Синтез и исследование свойств веществ с новыми необычными свойствами. Химия надмолекулярных соединений. Химия и окружающая среда	УК-4 ОПК-4
9	Неметаллические антикоррозионные покрытия.	Органические покрытия. Оксидирование. Фосфатирование. Консервационные материалы. Покрытия смолами, полимерами и резиной	УК-1 ОПК-4 ПК-3
10	Защита металлов от сероводородной коррозии	Природные источники сероводорода. Формы существования сероводорода в пластовых водах. Влияние кислотности среды. Стимулирование катодной реакции при сероводородной коррозии. Механизм действия сероводорода. Влияние сероводорода на анодную стадию коррозии. Роль сульфидов железа как эффективных катодов. Питтингообразование.	ОПК-4 ПК-3
11	Физическая химия сверхкритических флюидов	Диаграмма состояния вещества. Критическая точка. Критическая температура, критическое давление. Физические свойства сверхкритических флюидов (СКФ). Растворяющая способность СКФ. Сверхкритический CO <sub>2</sub> как среда в различных отраслях промышленности	ПК-3
12	Источники электрического тока	Принципиальное устройство и разновидности химических источников тока. Характеристики химических источников тока. . Кислотные и щелочные аккумуляторы. Химические источники тока с водными и неводными растворами,	УК-1 ОПК-4
13	Теория электролитов	Классификация растворов. Физическая и химическая терия растворов. Законы разбавленных растворов. Кристаллизация из растворов. Неводные растворители. Растворы электролитов и неэлектролитов.	УК-1 УК-4

## 2.2 Примерный перечень вопросов государственного экзамена

1. Нанообъекты на основе углерода.
2. Природа воздействия предшествующих реакций, ведущих к возникновению наносостояния вещества и наноразмерных эффектов.

3. Синтез и исследование свойств веществ с новыми необычными свойствами.
4. Химия надмолекулярных соединений
5. Рассеивающая способность электролитов и ее роль в получении качественных катодных покрытий
6. Катодные и анодные процессы при хромировании
7. Катодные и анодные процессы при никелировании
8. Топливные элементы. Современное состояние и перспективы.
9. Литиевые источники тока. Современное состояние и перспективы
10. Химические источники тока с водными и неводными растворами, с различными электролитами.
11. Диффузия водорода в металл. Влияние стимуляторов наводороживания.
12. Диффузия водорода в металл. Влияние ингибиторов наводороживания.
13. Механизм растворения железа в щелочной среде Фрумкина-Кабанова; механизмы растворения железа в кислых средах: Хойслера, Бокриса, Колотыркина-Флорианович
14. Физические и химические свойства ионных жидкостей. Классификация.
15. Методы получения и применение ионных жидкостей. Соответствие ионных жидкостей принципам "зеленой химии".
16. Состав продуктов коррозии, возникающих в сероводородсодержащих средах.. Механизм действия ингибиторов сероводородной коррозии. Защитные свойства сульфидов металлов
17. Комплексный защитный эффект ингибитора и поверхностных сульфидов металла
18. Механизм действия сероводорода. Теория Иофа. Взгляды Розенфельда на механизм действия сероводорода на катодный процесс.
19. Сульфатредуцирующие бактерии. Теория и механизм микробиологической коррозии, обусловленной деятельностью сульфатредуцирующих бактерий.
20. Основные методы и приемы прямой потенциометрии.
21. Классификация электродов потенциометрической ячейки в зависимости от их назначения. Требования к ним
22. Методы электрохимического анализа: достоинства и ограничения
23. Термодинамика процесса растворения, изменение свойств и растворителя и растворенного вещества.
24. Физическая и сольватная (гидратная) теории, их сходства и различие, достоинства и недостатки. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури.
25. Системы классификации неводных растворителей
26. Подходы к классификации неметаллических антикоррозионных покрытий. Органические покрытия и неорганические покрытия.
27. Достоинства и недостатки лакокрасочных покрытий. Основные перспективы использования
28. Консервационные материалы на масляной основе

### 2.3 Примерные практико-ориентированные задания для государственного экзамена

#### Задание № 1.

Приведите примеры кристаллических и переходных форм углерода, в которых имеет место  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация атомов углерода или сочетание атомов углерода различного гибридного состояния.

#### Задание № 2.

Проиллюстрируйте, как посредством метода В. А. Суходского можно изучить распределение тока и металла на поверхности электродов различной формы?

#### Задание № 3.

Какие вещества являются главными компонентами серебряной цианистой ванны? Напишите соответствующие уравнения реакций.



**Задание № 4.**

Определение порядков реакции по ионам водорода и аниону графическим методом.

**Задание № 5.**

Вывод кинетического уравнения для механизма Фрумкина-Кабанова.

**Задание № 6.**

Вывод кинетического уравнения для механизма Хойслера

**Задание № 7.**

Вывод кинетического уравнения для механизма Бокриса

**Задание № 8.**

Вывод кинетического уравнения для механизма Колотыркина-Флорианович

**Задание № 9.**

Вывод кинетических уравнений для двухстадийных и трехстадийных процессов с последней лимитирующей стадией с учетом изотермы Темкина.

**Задание № 10.**

Охарактеризуйте каталитический механизм действия сероводорода на анодную реакцию на железе. Влияние сероводорода на стационарный потенциал железа.

**Задание № 11.**

Охарактеризуйте методы борьбы с сульфидным охрупчиванием. Проанализируйте работы Н.И. Подобаева.

**Задание № 12.**

Анализ диаграммы состояния вещества (на конкретном примере по заданию). Тройная точка. Понятие критической точки. Область сверхкритического состояния вещества.

**Задание № 13.**

Как на практике определяется величина стандартного электродного потенциала окислительно-восстановительной пары?

**Задание № 14.**

Опишите вид полярографической кривой. Какие процессы отражает каждый участок кривой?

**Задание № 15.**

Опишите методы коррозионных испытаний и методика прогнозирования защитной эффективности консервационных материалов.

**2.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

Для подготовки к государственному экзамену, обучающемуся необходимо прослушать консультации по темам государственного экзамена, подготовиться к вопросам и заданиям, выносимым на государственный экзамен, ознакомиться с рекомендуемой литературой.

## 2.5 Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 04.04.01 - Химия Электрохимия проводится в устной форме.

В период подготовки к государственному экзамену по направлению подготовки 04.04.01 - Химия Электрохимия студентам должны быть предоставлены необходимые консультации по вопросам, вошедшим в программу итогового государственного экзамена.

При проведении государственного экзамена по направлению подготовки 04.04.01 - Химия Электрохимия студенты получают экзаменационные билеты, содержащие три вопроса, включая практико-ориентированные задания, составленные в соответствии с утверждённой программой экзамена.

При подготовке к ответу в устной форме студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом соответствующего института. На подготовку к ответу студенту предоставляется не менее 45 минут. В процессе ответа и после его завершения студенту членами экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут быть заданы уточняющие и до-полнительные вопросы в пределах программы итогового государственного экзамена по направлению подготовки.

## 3. Выпускная квалификационная работа

### 3.1 Рекомендации обучающимся по подготовке к написанию и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка и защита ВКР	Код компетенции
Постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; характеристика методологического аппарата	УК-2 УК-5 ОПК-1 ПК-4
Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования	УК-2 УК-3 УК-5 УК-6 ПК-4
Сбор фактического материала для работы, включая разработку методологии сбора и обработки данных, оценку достоверности результатов и их достаточности для завершения работы над ВКР	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4
Подготовка выводов, рекомендаций и предложений	УК-2 ПК-4
Выступление и доклад по результатам исследования (защита ВКР)	УК-2 УК-6 ОПК-2

### 3.2 Примерные темы выпускной квалификационной работы

Процедура выбора и утверждения тем ВКР, порядок назначения научных руководителей закреплены в Положении о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положении о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

#### **Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.**

1. Разработка антикоррозионных составов на основе отработанных масел
2. Разработка антикоррозионных составов на основе отработанных масел
3. Кинетика и механизм реакций выделения водорода на железе в кислых водноэтиленгликолевых (хлоридных средах в присутствии ФБГ
4. Ингибирование коррозии углеродистой стали в сероводородных и углекислотных средах
5. Исследование коррозионной стойкости углеродистой стали в технологических средах
6. Консервационные материалы на основе отработанного синтетического масла эффективные в атмосфере с оксидом серы (IV)
7. Использование электрохимических методов для анализа почв и вод различного назначения

#### **3.3. Руководство и консультирование выпускной квалификационной работой**

Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы закреплены Положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

#### **3.4 Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

Работа представляет собой самостоятельное научное исследование, выполненное по теме, актуальной для современной науки. Основные научные результаты, полученные автором работы, подлежат обязательной апробации путем публикации в научных печатных изданиях, изложенных в докладах на научных конференциях, симпозиумах, семинарах.

Выпускная квалификационная работа содержит обоснование выбора темы исследования, обзор опубликованной литературы по данной теме, изложение полученных результатов экспериментального исследования, выводы и предложения.

Работа сопровождается иллюстрированным материалом, списком литературных источников, включая работы зарубежных и отечественных исследователей последних лет, методическими материалами.

Во время процедуры защиты работ студентом используется мультимедийная и другая техника.

Выпускная квалификационная работа позволяет выявить уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности; показывает умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, оценивать свой вклад в решение проблемы; владение методами математического анализа, что подтверждает достоверность и обоснованность выводов, полученных по результатам исследования.

При экспертизе выпускных квалификационных работ привлекаются внешние рецензенты из числа ведущих специалистов государственных и коммерческих структур, ученые и преподаватели других вузов.

Основные требования по объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы определены в соответствующих Положениях ТГУ им. Г.Р. Державина.

#### **3.5 Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки.

Защита начинается с доклада студента по теме диссертации. На доклад по бакалаврской работе отводится до 10 минут. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и непосредственно к ней не относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

При защите работы необходимо наличие рецензии.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

#### **4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами Государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

##### **для слепых:**

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно- точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых.

**для слабовидящих:**

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

**для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:**

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенности.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого вида государственной итоговой аттестации).

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

### **Основная литература:**

1. Цыганкова Л.Е., Вигдорович В.И. Ингибиторы коррозии металлов : учеб. пособие для хим. фак. ун-тов. - Изд. 2-е, перераб. и доп.. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2010. - 269 с.
2. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Кинетика и механизм электродных реакций в процессах коррозии металлов : учеб. пособие для хим. фак. ун-тов. - Изд. 2-е, перераб. и доп.. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2010. - 127 с.
3. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е., Поздняков А.П., Шель Н.В. Научные основы, практика создания и номенклатура антикоррозионных консервационных материалов : Учеб. пособие для хим. фак. ун-тов. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2001. - 192 с.
4. Козицина, А. Н., Иванова, А. В., Глазырина, Ю. А., Герасимова, Е. Л., Свалова, Т. С., Малышева, Н. Н., Охохонин, А. В. Электрохимические методы анализа : учебное пособие. - 2026-04-22; Электрохимические методы анализа. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. - 128 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/106810.html>

5. Черепанов В. А. Электрохимические равновесия «электрод - электролит». Гальванические элементы : учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. - 114 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239526>

#### **Дополнительная литература:**

1. Цыганкова Л.Е. Лабораторные работы по импедансной спектроскопии : учеб. пособие для студ. хим. фак. ун-тов. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2008. - 32 с.
2. Вигдорович В.И., Князева Л.Г., Зазуля А.Н., Цыганкова Л.Е., Шель Н.В., Прохоренков В.Д., Остриков В.В. Научные основы и практика создания антикоррозионных консервационных материалов на базе отработанных нефтяных масел и растительного сырья : монография. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2012. - 325 с.
3. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Физико-химия наноструктурированных материалов : учеб. пособие для студентов техн. и классических ун-тов, изучающих вопросы наноматериаловедения и нанотехнологий. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2012. - 234 с.
4. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е. Электрохимическое и коррозионное поведение металлов в кислых спиртовых и водно-спиртовых средах : [монография]. - М.: Радиотехника, 2009. - 327 с.

#### **Иные источники:**

1. Электронная библиотека учебников - <http://studentam.net/content/category/1/2/5/>
2. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
4. Электронная библиотека учебников для вузов - <http://4du.ru/>

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
3. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

#### **6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для проведения государственной итоговой аттестации вуз располагает следующей материально-технической базой:

- для проведения консультаций, государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ: аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- для самостоятельной подготовки к сдаче государственного экзамена и написания выпускной квалификационной работы: читальными залами библиотеки; компьютерным классом.

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Abby FineReader 10.0

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР и подготовки к сдаче государственного экзамена осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.