

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**Программа
вступительного испытания**

**Комплексный экзамен по
материаловедению и технологиям материалов
при приеме на обучение по программам магистратуры
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Гибридные и комбинированные технологии

Полимерные материалы и технологии

Тольятти, 2025

1. Общие положения

1.1. Вступительное испытание проводится в форме комплексного демонстрационного экзамена, включающего:

- устные ответы по основным разделам профессиональных дисциплин по соответствующему направлению бакалавриата 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов;
- собеседование по содержанию мотивационного письма и содержанию портфолио (при его наличии);
- собеседование по содержанию выпускной квалификационной работы (по программе бакалавриата, программе специалитета).

1.2. Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, состав которой утверждается приказом ректора.

1.3. Мотивационное письмо оформляется в виде структурированного эссе на бланке ТГУ (форма – Приложение 1). Основные пункты эссе:

- образование (наименования учебных заведений и полученных квалификаций, программ дополнительного образования, подтвержденных приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.);
- обоснование выбора вуза и магистерской(их) программ(ы);
- тема, цель, задачи и основные результаты выпускной квалификационной работы бакалавра (специалиста);
- информация о практическом опыте (название и местонахождение организации, период работы (прохождения практики), должность, основные обязанности);
- предполагаемая тема научного исследования в магистратуре;
- информация о планах по реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

1.4. Портфолио поступающего (при наличии) включает в себя:

- список научных публикаций с приложением копий статей (форма и требования – Приложение 2);
- перечень достижений в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности (с приложением подтверждающих документов: копий дипломов, сертификатов, свидетельств, патентов и др.) (форма и требования – Приложение 3).

1.5. Информация о сроках и порядке предоставления мотивационного письма и портфолио размещается на сайте приемной комиссии и в личном кабинете поступающего.

2. Содержание основных разделов профессиональных дисциплин, по которым проводится экзамен

2.1. Основы строения и свойств материалов

Пространственные решетки. Классы симметрии и координационные системы для описания кристаллов. Правило выбора элементарной ячейки. Определение символов атомных плоскостей и направлений в кристаллических решетках. Влияние различных факторов на кристаллическую структуру. Кристаллографический анализ - связь типа кристаллической решетки кристаллов с механическими и физическими свойствами.

2.2. Дефекты кристаллов

Понятие дефектов кристаллического строения металлов и сплавов. Классификация дефектов. Точечные дефекты. Виды точечных дефектов. Миграция точечных дефектов. Источники и стоки точечных дефектов. Комплексы точечных дефектов. Влияние точечных дефектов на механические и физические свойства металлов и сплавов. Основные типы дислокаций. Краевые дислокации. Скольжение и переползание краевых дислокаций. Винтовые дислокации. Скольжение винтовых дислокаций. Дислокации Шокли и Франка. Вектор Бюргера. Образование дислокаций. Плотность дислокаций. Упругие взаимодействия дислокаций. Взаимодействие дислокаций с точечными дефектами. Атмосферы Коттрелла, Снука, Сузуки. Влияние дислокаций на механические и физические свойства металлов и сплавов.

2.3. Механические свойства

Упругая и пластическая деформация. Модули упругости. Способы определения упругих констант. Системы скольжения в кубических и гексагональных металлах. Диаграммы деформации моно- и поликристаллов. Упругость металлов и металлических фаз. Внутреннее трение, основные механизмы. Механизмы пластической деформации. Упрочнение твердых растворов. Упрочнение второй фазой. Влияние границ зерен и субзерен на упрочнение в поликристалле. Классификация и виды механических испытаний. Испытания при однократных видах нагружения (статические и динамические). Циклическое нагружение. Условие подобия механических испытаний: геометрическое, механическое, физическое. Понятие твердости материалов. Методы испытания материалов на твердость (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, Шора). Метод определения микротвердости. Механические испытания образцов на растяжение. Понятие прочности и пластичности

материалов. Испытание на ползучесть и релаксацию напряжений. Длительная прочность. Испытания образцов на ударную вязкость. Понятие конструктивной прочности материалов. Прочность материалов с трещиной. Задачи механики разрушения. Понятие коэффициента интенсивности напряжения. Трещиностойкость материала. Локальное напряженное состояние материала. Методы определения трещиностойкости (вязкости разрушения) материалов. Прочность материалов при циклическом нагружении. Методы определения предела усталости (выносливости) материала. Кривые усталости. Мягкая и жесткая схемы нагружения образцов. Коэффициенты интенсивности напряжения при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Уравнение Пэриса. Критические и пороговые значения коэффициентов интенсивности напряжения.

2.4. Разрушение

Механизмы вязкого и хрупкого разрушения. Макро- и микростроение вязких и хрупких изломов. Условие перехода от вязкого разрушения к хрупкому. Хладноломкость. Сосредоточенное и рассредоточенное вязко-хрупкое разрушение. Стандартные методы определения критических температур хрупкости. Квазихрупкое и смешанное разрушение. Макро- и микростроение квазихрупких и смешанных изломов. Механизмы деформации и разрушения при ползучести. Усталостное разрушение. Стадийность усталостного разрушения. Макро- и микростроение изломов, полученных в области многоциклового и малоциклового усталости.

2.5. Физические свойства материалов

Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти. Характеристическая температура Дебая. Теплоемкость металлов. Температурная зависимость теплоемкости. Влияние фазовых превращений 1 и 2 рода на теплоемкость. Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность твердых тел. Применение методов калориметрического и термического анализа в металловедении. Электропроводность металлов. Зависимость электрического сопротивления чистых металлов от температуры и давления. Влияние дефектов на электрическое сопротивление металлов. Электрическое сопротивление неупорядоченных и упорядоченных твердых растворов. Электрические свойства химических соединений и промежуточных фаз. Электрические свойства гетерогенных сплавов. Применение электрического анализа для построения диаграмм фазового равновесия, для изучения закалки, отпуска стали, старения, распада переохлажденного аустенита, упорядочения.

Принципы создания сплавов для проводников и элементов сопротивления. Основные виды магнетизма. Диамагнетизм и парамагнетизм твердых тел. Диа- и парамагнитные металлы, их положение в таблице Менделеева. Закон Кюри-Вейса. Методы измерения пара- и диавосприимчивости. Пара- и диамагнитные свойства металлических фаз и гетерогенных сплавов. Ферромагнетизм. Температура Кюри. Кривая намагничивания и цикл магнитного гистерезиса. Антиферромагнетизм. Температура Нееля. Понятие магнитной кристаллографической анизотропии. Магнитные свойства твердых растворов, металлических фаз и гетерогенных сплавов. Требования к фазовому состоянию и микроструктуре магнитно-мягких и магнитно-жестких сплавов.

2.6. Металлические и неметаллические материалы

Конструкционные углеродистые стали: обыкновенного качества, качественные стали, автоматные стали. Конструкционные легированные стали и сплавы: конструкционные (машиностроительные) цементируемые стали, конструкционные (машиностроительные) улучшаемые стали, высокопрочные стали, рессорно- пружинные стали, шарикоподшипниковые стали, стали и сплавы с особыми свойствами (жаростойкие стали и сплавы, жаропрочные стали и сплавы, коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы, криогенные стали и сплавы, износостойкие стали и сплавы, тугоплавкие металлы и сплавы). Промышленные чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны с ферритной, перлитной и ферритно-перлитной металлической основой. Цветные конструкционные сплавы. Сплавы на основе титана. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Сплавы на основе меди (латуни и бронзы). Инструментальные стали и сплавы. Классификация по теплостойкости (нетеплостойкие, полутеплостойкие и теплостойкие инструментальные стали). Классификация по назначению (стали для режущего инструмента, штамповые стали, стали для измерительного инструмента). Твердые сплавы. Состав, структура и свойства. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Магнитные стали и сплавы, стали и сплавы с высоким электросопротивлением, сплавы с заданным значением коэффициента теплового расширения, сплавы с постоянным модулем упругости. Пластмассы. Композиты на основе полимерной матрицы. Керамические материалы и стекло. Керамические композиты. Резиновые материалы. Древесина. Клеи. Лакокрасочные материалы. Состав, классификация, свойства и область применения. Принцип маркировки углеродистых и легированных конструкционных и инструментальных сталей. Обозначение легирующих элементов в сталях. Маркировка твердых сплавов. Маркировка промышленных чугунов. Марки-

ровка цветных сплавов. Маркировка сталей и сплавов с особыми физическими свойствами. Нанотехнологии. Влияние, дисперсности на свойства вещества. Критический диаметр наночастиц. Технические приложения нанотехнологии. Конструкционные наноматериалы. Функциональные наноматериалы. Наноматериалы семейства фуллеренов. Наноматериалы в микроэлектронике. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы. Антифрикционные самосмазывающиеся композиционные материалы. Микромеханика композиционных материалов. Компоненты композиционных материалов. Свойства и применение композиционных материалов. Особенности механического поведения и применение нанокристаллических материалов. Структура индивидуальных нанозерен. Основные особенности структуры нанополикристаллических материалов. Модели Холла-Петча.

3. Порядок проведения экзамена

3.1. Поступающему необходимо явиться на экзамен в соответствии с расписанием вступительных испытаний.

3.2. Поступающему предлагается ответить на теоретические вопросы билетов по содержанию основных разделов профессиональных дисциплин, составленные комиссией в соответствии с Разделом 2 Программы вступительного испытания.

3.3. Время, отводимое на подготовку к ответу по вопросам билета – не более 30 минут.

3.4. Поступающему необходимо дать ответы на вопросы в билете. Комиссией также задаются вопросы по содержанию мотивационного письма. При наличии портфолио поступающий проводит его устную презентацию (не более 10 минут).

3.5. Общее время ответа поступающего – не более 60 минут.

4. Оценка результатов вступительного испытания (шкала оценивания)

4.1. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале:

- не более 15 баллов – за содержание мотивационного письма (в том числе оценивается логичность, содержательность и развернутость аргументации, грамотность письменной речи, а также ответы на

задаваемые вопросы в ходе собеседования) и ответы по содержанию выпускной квалификационной работы;

- не более 25 баллов – за содержание и представление портфолио (при его наличии);
- не более 60 баллов – за устные ответы на вопросы, составленные комиссией в соответствии с Разделом 2 Программы вступительного испытания.

4.2. Шкала оценивания вступительного испытания:

1. За содержание мотивационного письма и ответы на задаваемые вопросы по письму и содержанию ВКР		
Пункт (раздел) мотивационного письма	Критерии оценки	Мин. / макс. баллы
а) Образование (наименования учебных заведений и полученных квалификаций, программ дополнительного образования, подтвержденных приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.)	Оценивается профильность образования (соответствие образования: дипломов, свидетельств, сертификатов и др. – области науки, УГСН, направлению подготовки магистратуры)	0 – 1
б) Обоснование выбора вуза и магистерской программы	Оценивается мотивация обучения по магистерской программе, степень аргументации, логичности изложения: - аргументация отсутствует или представлена формально, неубедительно, нет логики изложения (0 баллов) - аргументация недостаточно развернута и содержательна, текст изложен логично (1 балл) - представлена развернутая содержательная аргументация, текст изложен логично (2-3 балла)	0 – 3
в) Тема, цель, задачи и основные результаты выпускной квалификационной работы по программе бакалавриата (программе специалитета)	Оценивается соответствие темы, цели, задач и основных результатов работы заявленной сфере научных интересов, информация, представленная в данном разделе, также оценивается на предмет использования в дальнейшем в научном исследовании в магистратуре: - формулировки не указаны или указаны не полностью (0 баллов) - формулировки указаны, но основные результаты ВКР не соответствуют профилю магистратуры (1 балл) - формулировки указаны, основные результаты работы ВКР соответствуют профилю магистратуры и могут использоваться в дальнейшем в научном исследовании в магистратуре (2 балла) Ответы на вопросы по содержанию ВКР (0-2 балла)	0 – 4
г) Информация о практическом опыте (название и местонахождение организации, период работы (прохождения практики), должность, основные обязанности)	Оценивается возможность применения практического опыта для дальнейшего обучения в магистратуре	0 – 2

д)	Предполагаемая тема научного исследования в магистратуре	Оценивается формулировка темы научного исследования в магистратуре на соответствие профилю программы магистратуры, её актуальность и проработанность, аргументация использования результатов обучения в профессиональной деятельности, логичность изложения текста в данных разделах	0 – 5
е)	Информация о планах по реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности		
Максимальный балл – 15			
2. За содержание и представление портфолио (оценивается при наличии)			
	Элемент портфолио	Критерии оценки	Мин. / макс. баллы
а)	Список научных публикаций (с приложением копий статей)	Оцениваются уровень публикаций и соответствие научных интересов области науки, УГСН, направлению подготовки, профилю программы магистратуры. Наличие публикаций: - в сборнике трудов по материалам конференции, включенном в РИНЦ (2 балла) - в журнале, входящем в перечень ВАК (5 балла) <i>При наличии нескольких публикаций баллы суммируются (не более максимального балла)</i>	0 – 10
		Наличие публикаций: - в журнале, входящем в ядро РИНЦ (25 баллов) - в рецензируемом научном издании, индексируемом в международных базах данных (Web of Science, Scopus, MathSciNet, PubMed, AstroPhysics, Chemical Abstracts и другие) (25 баллов)	0 – 25
б)	Перечень достижений в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности (с приложением подтверждающих документов: копий дипломов, сертификатов, свидетельств, патентов и др.)	Оценивается значимость представленных результатов: - имеются победы (призовые места) в олимпиадах или иных конкурсных мероприятиях, направленных на выявление достижений в учебе и (или) научно-исследовательской деятельности (региональный и вузовский уровень) и (или) результаты интеллектуальной деятельности (свидетельство) (5 баллов) - имеются победы (призовые места) в олимпиадах или иных конкурсных мероприятиях, направленных на выявление достижений в учебе и (или) научно-исследовательской деятельности (международный и всероссийский уровень) и (или) результаты интеллектуальной деятельности (патент) и (или) грант (10 баллов) - имеются другие достижения в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности (0 – 3 баллов) <i>При наличии нескольких достижений баллы суммируются (не более максимального балла)</i>	0 – 10
Максимальный балл – 25			

3. За устные ответы на вопросы билета		
Критерии оценки		Мин. / макс. баллы
а)	Поступающий дал полные ответы на два теоретических вопроса, хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры	51 – 60
б)	Поступающий дал ответы на два теоретических вопроса, хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры	41 – 50
в)	Поступающий дал полный ответ на один теоретический вопрос, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры	31 – 40
г)	Поступающий полностью не ответил ни на один из теоретических вопросов, частично владеет материалом, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы, примеры привести не может или приводит частично верные	10 – 15
д)	Поступающий не ответил ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос	0
Максимальный балл – 60		

4.3. По результатам проведения вступительного испытания оформляется протокол экзамена.

5. Рекомендуемая литература

1. Арзамасов Г.Г. Материаловедение. Учебник для вузов. - 5-е изд.- М.: ГТУМТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.- 648 с.
2. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты / Перевод с англ.- 2-е изд.- М.: Изд. дом. «Додэка-XXI», 2007.- 320 с.
3. Клевцов Г.В., Бобрук Е.В., Семенова И.П., Клевцова Н.А., Валиев Р.З. Прочность и механизмы разрушения объемных наноструктурированных металлических материалов: учебное пособие. Уфа: РИК УГАТУ, 2016. - 240 с.
4. М. Эшби, Д. Джонс. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие / Перевод 3-го англ. изд. – Долгопрудный: Изд-ий дом «Интеллект», 2010.- 672 с.

5. Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов вузов под ред. Ю.П. Солнцева. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 503 с.: ил. - ISBN 978-5-93808-298-4.

Разработчик программы:

Клевцов Г.В. – профессор кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы», доктор тех. наук.

Требования к структуре, содержанию и оформлению мотивационного письма

1. Мотивационное письмо оформляется в виде структурированного эссе.

Основные пункты (разделы) эссе:

а) образование (наименования учебных заведений и полученных квалификаций, программ дополнительного образования, подтвержденных приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.);

б) обоснование выбора вуза и магистерской программы;

в) тема, цель, задачи и основные результаты выпускной квалификационной работы по программе бакалавриата (программе специалитета);

г) информация о практическом опыте (название и местонахождение организации, период работы (прохождения практики), должность, основные обязанности);

д) предполагаемая тема научного исследования в магистратуре;

е) информация о планах по реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности;

и) иная информация (по желанию поступающего).

2. Требования к объему и оформлению мотивационного письма.

Объем мотивационного письма не должен превышать 1,5 страницы формата А4.

Текст печатается шрифтом Times New Roman прямого начертания, кегль (размер) – 12. Межстрочный интервал – 1,5, первая строка печатается стандартным отступом (1,25 см). Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Шаблон мотивационного письма

Тольяттинский государственный университет
Приемная комиссия

Фамилия Имя Отчество поступающего
Сот. телефон
e-mail

Мотивационное письмо

00.04.00 Наименование направления
Наименование программы магистратуры

Текст мотивационного письма

Форма представления информации о наличии у поступающего публикаций в научных изданиях

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**Информация о наличии публикаций
в научных изданиях**

(фамилия, имя, отчество поступающего полностью)

№ п/п	Автор(ы)	Название статьи	Название журнала, год, том, номер, страницы	В сборнике конференции, включенном в РИНЦ / в журнале ВАК / в журнале, входящем в ядро РИНЦ / в рецензируемом научном издании, индексируемом в международных базах данных
1.				
2.				

Копия(и) оглавления(ий) журнала(ов), в котором(ых) была(и) опубликована(ы) статья(и) прилагаются на ____ л. в 1 экз.

Пример заполнения формы

№ п/п	Автор(ы)	Название статьи	Название журнала, год, том, номер, страницы	В сборнике конференции, включенном в РИНЦ / в журнале ВАК / в журнале, входящем в ядро РИНЦ / в рецензируемом научном издании, индексируемом в международных базах данных
1.	Писарева В.С., Голованов А.А., Плещев М.И., Грачева И.А.	Влияние воды на селективность взаимодействия трет- бутанола со спиртами С[2]-С[4] в присутствии сульфокатионитов	Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2010. Т. 53. № 11. С. 16– 18.	ВАК
2.	Golovanov A.A., Odin I.S.	Synthesis of 4,5-dihydro- 1H-pyrazol-5-yl- substituted 1,2,3-triazoles	Russian Journal of Organic Chemistry. 2015. Vol. 51. No. 3. P. 447–448.	Scopus

Форма представления информации о наличии у поступающего достижений в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности (с приложением подтверждающих документов: копий дипломов, сертификатов, свидетельств, патентов и др.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Перечень достижений в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности (с приложением подтверждающих документов: копий дипломов, сертификатов, свидетельств, патентов и др.)

(фамилия, имя, отчество поступающего полностью)

- 1. Победы (призовые места) в олимпиадах или иных конкурсных мероприятиях, направленных на выявление достижений в учебе и (или) научно-исследовательской деятельности**

Наименование мероприятия	Дата проведения, место проведения	Уровень (вузовский /региональный / всероссийский международный)	Победа / призовое место

- 2. Результаты интеллектуальной деятельности (патент):**

- 3. Результаты интеллектуальной деятельности (свидетельство):**

- 4. Другие достижения в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности:**

Копии подтверждающих документов прилагаются на ____ л. в 1 экз.