

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

**«Тольяттинский государственный университет»**

**Программа  
вступительного испытания**

**Комплексный экзамен по машиностроению  
при приеме на обучение по программе магистратуры**

**15.04.01 Машиностроение**

**Цифровые двойники**

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 15.03.01 Машиностроение;
- 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. Системы автоматизированного проектирования**

История развития систем автоматизированного проектирования (САПР). Классификация существующих САПР. Системы конструкторской подготовки производства. Признаки САПР: уровень автоматизации, универсальности и интеграции со смежными системами. Отображение результирующей информации в памяти функциональных систем. Отображение результирующей информации в памяти обеспечивающих систем. Этапы работ при эскизном проектировании. Системы каркасного моделирования. Области применения твердотельного моделирования. Области применения поверхностного моделирования.

### **2.2. Системы проектирования. Геометрическое моделирование.**

Основные функции САД-систем. Виды обеспечения САД-систем. Типы геометрических объектов. Геометрические примитивы: принципы создания. Способы построения трехмерных линий. Моделирование поверхностей: общие понятия. Способы задания поверхностей. Поверхности вращения, выдавливания. Кинематические поверхности. Параметрический режим при моделировании. Создание ассоциативных параметрических чертежей. Параметрический размер. Типы параметрических связей и ограничений. Визуализация ограничений, накладываемых на объект. Различие параметрического и обычного режимов моделирования. Проецирование элементов модели/объекта проектирования.

### **2.3. Системы проектирования. Инженерный анализ.**

Основные задачи, решаемые с помощью метода конечных элементов (МКЭ). Сущность МКЭ. Матрица жесткости для треугольного элемента. Типы конечных элементов. Этапы процедуры решения задач с помощью МКЭ. Основные этапы разработки конечно-элементной модели. Критерии качества конечно-элементных моделей. Граничные условия: нагрузки. Граничные условия: закрепления. Обработка геометрии для задач МКЭ. Идеализация объектов расчета. Настройка задачи для решения МКЭ. Пост/препроцессоры МКЭ. Обработка результатов анализа МКЭ. Балочные элементы. Оболочечные элементы. Объемные элементы. Специальные конечные элементы. Описание свойств материалов в постановке МКЭ. Условия выбора типа элемента.

### 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	Оценивается профильность образования (соответствие образования: дипломов, свидетельств, сертификатов и др. – области науки, УГСН, направлению подготовки магистратуры)	0 – 1

	приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.)		
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 ( <b>0 баллов</b> ) - аргументация недостаточно развернута и содержательна, текст изложен логично ( <b>1 балл</b> ) - представлена развернутая содержательная аргументация, текст изложен логично ( <b>2-3 балла</b> )	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 ( <b>0 баллов</b> ) - формулировки указаны, но основные результаты ВКР не соответствуют профилю магистратуры ( <b>1 балл</b> ) - формулировки указаны, основные результаты работы ВКР соответствуют профилю магистратуры и могут использоваться в дальнейшем в научном исследовании в магистратуре ( <b>2 балла</b> ) <b>Ответы на вопросы по содержанию ВКР (0-2 балла)</b>	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		
<b>Максимальный балл – 15</b>			
<b>2. За содержание и представление портфолио (оценивается при наличии)</b>			
	<b>Элемент портфолио</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Мин. / макс. баллы</b>
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 ( <b>2 балла</b> )	0 – 10

		- в журнале, входящем в перечень ВАК ( <b>5 балла</b> ) <i>При наличии нескольких публикаций баллы суммируются (не более максимального балла)</i>	
		Наличие публикаций: - в журнале, входящем в ядро РИНЦ ( <b>25 баллов</b> ) - в рецензируемом научном издании, индексируемом в международных базах данных (Web of Science, Scopus, MathSciNet, PubMed, AstroPhysics, Chemical Abstracts и другие) ( <b>25 баллов</b> )	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) ( <b>5 баллов</b> ) - 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 ( <b>10 баллов</b> ) - имеются другие достижения в учебной, научно-исследовательской, инновационной, профессиональной деятельности ( <b>0 – 3 баллов</b> )  <i>При наличии нескольких достижений баллы суммируются (не более максимального балла)</i>	0 – 10
<b>Максимальный балл – 25</b>			
<b>3. За устные ответы на вопросы билета</b>			
	<b>Критерии оценки</b>		<b>Мин. / макс. баллы</b>
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
<b>Максимальный балл – 60</b>			

4.3. По результатам проведения вступительного испытания оформляется протокол экзамена.

## 5. Рекомендуемая литература

1. Белов П. С. САПР технологических процессов : учебное пособие / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 154 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89236.html> (дата обращения: 17.06.2021). – Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – ISBN 978-5-4497-0371-2. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89236>. – Текст : электронный.
2. Берлинер Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2022. – 336 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840885> (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". – ISBN 978-5-00091-043-6. – Текст : электронный.
3. Компьютерная графика в САПР : учеб. пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 196 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://e.lanbook.com/book/235676> (дата обращения: 09.10.2024). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". – ISBN 978-5-507-44106-8. – Текст : электронный.
4. Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 496 с. : ил. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207086> (дата обращения: 24.11.2024). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". – ISBN 978-5-8114-3913-3. – Текст : электронный.
5. Муромцев Д. Ю. Математическое обеспечение САПР : учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 464 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://e.lanbook.com/book/211466> (дата обращения: 08.12.2022). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". – ISBN 978-5-8114-1573-1. – Текст : электронный.
6. Основы автоматизированного проектирования : учебник / А. Н. Божко, Т. М. Волосатова, С. В. Грошев [и др.] ; под ред. А. П. Карпенко . – Москва :

ИНФРА-М, 2023. – 329 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1914211> (дата обращения: 13.05.2024). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". – ISBN 978-5-16-010213-9. – Текст : электронный.

7. Панасенко В. Е. Инженерная графика : учеб. пособие / В. Е. Панасенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 168 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://e.lanbook.com/book/213110> (дата обращения: 28.11.2022). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". – ISBN 978-5-8114-3135-9. – Текст : электронный.
8. Почекуев Е. Н. Инженерный анализ объектов и процессов машиностроения в САПР. Моделирование объектов и процессов в САПР. Методы решения задач моделирования с помощью MATLAB : электронное учебное пособие / Е. Н. Почекуев, П. Н. Шенбергер ; М-во науки и высшего образования РФ, ТГУ. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2024. – 109 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1611-8. – Текст : электронный.
9. Почекуев Е. Н. Проектирование технологии изготовления оснастки с использованием САПР : практикум / Е. Н. Почекуев, П. Н. Шенбергер ; М-во науки и высшего образования РФ, ТГУ. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2023. – 157 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1305-6. – Текст : электронный.
10. Цифровые технологии производственных процессов = Digital Technologies in Production Processes : электронное учебное пособие / А. С. Селиванов, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер, Н. В. Аниськина ; М-во науки и высшего образования РФ, ТГУ, Ин-т машиностроения. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2022. – 143 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1065-9. – Текст : электронный.

### **Разработчик программы:**

Зотов А.В. – доцент кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», канд. техн. 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 C[2]-C[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.