

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, 2026

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 предоставлении 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 CAD-систем. Виды обеспечения CAD-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 столбальной шкале:

- не более 60 баллов – за устные ответы на вопросы, составленные комиссией в соответствии с Разделом 2 Программы вступительного испытания;
- 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).

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	Оценивается профильность образования (соответствие образования: дипломов,	0 – 1

	квалификаций, программ дополнительного образования, подтвержденных приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.)	свидетельств, сертификатов и др. – области науки, УГСН, направлению подготовки магистратуры)	
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:	0 – 10

		- 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>	
		Наличие публикаций: - в журнале, входящем в ядро РИНЦ (25 баллов) - входящих в «Белый список» (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. 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. Треяль, 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:

1. Зотов Алексей Викторович, канд. тех. наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» институт машиностроения, химии и энергетики.

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;
- ж) 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 / входящих в «Белый список»
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 / входящих в «Белый список»
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.	«Белый список»

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.