

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по образовательной
деятельности

М.А. Соловьев

«28» 12 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор ИШНПТ

В.С. Высокоморный

«28» 12 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор ИШНКБ

П.Ф. Баранов

«28» 12 2023 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

**по основным образовательным программам «Автоматизация технологических
процессов и производств в машиностроении», «Технологии ракетно-космического
машиностроения» и «Машины и технологии сварочного производства»**

по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

Руководитель программы
«Автоматизация технологических
процессов и производств в
машиностроении»

С.Н. Сорокова

Руководитель программы
«Технологии ракетно-космического
машиностроения»

С.Н. Сорокова

Руководитель программы
«Машины и технологии сварочного
производства»

А.С. Гордынец

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 15.04.01 «Машиностроение»

Основные образовательные программы: «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении», «Технологии ракетно-космического машиностроения» и «Машины и технологии сварочного производства».

Обеспечивающие подразделения:

Отделение машиностроения, Инженерная школа новых производственных технологий
Моховиков Алексей Александрович
Тел. (3822) 701777 вн. 5041
E-mail: mohovikov@tpu.ru

Отделение электронной инженерии, Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Баранов Павел Федорович
Тел. (3822) 701777 вн. 1685
E-mail: baranov_pf@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению 15.04.01 «Машиностроение» сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (уровень «Бакалавриат») и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по направлению магистерской подготовки 15.04.01 «Машиностроение», проводится в форме устного собеседования. Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Поступающему задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания.

Собеседование с каждым абитуриентом включает **4 вопроса** – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания». Примеры вопросов приведены в Приложении 2. Для подготовки к ВИ поступающий может воспользоваться разделом «Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию».

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания в дистанционной форме контролирует наблюдатель.

В день проведения вступительных испытаний абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится ВИ, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса по тематике разделов программы ВИ. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись. Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

Результаты собеседования зачитываются на любую из основных образовательных программ реализуемых в рамках направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов*, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, в том числе и дополнительных.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учётом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически.
8-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса.
15-20	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера.
21-25	Выставляются за неформальный и осознанный, глубокий и полный ответ (теоретического и практического характера).

**Если за собеседование поступающий получает менее 56 баллов, он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Дисциплина	Темы
1. Инженерная графика, математическое моделирование и САПР	1. Конструкторская документация
	2. Рабочие чертежи деталей
	3. Сборочный чертеж изделий
	4. Задачи и методы автоматизации проектирования
	5. Состав и структура САПР
	6. Особенности САПР для различных видов производства
	7. Формирование траектории движения инструмента
	8. Твердотельное конструирование механических деталей и сборок.
	9. Типы соединений деталей в сборке
	10. Общая процедура создания чертежей по геометрической 3D модели
	11. Инженерные задачи и методология вычислительного эксперимента
	12. Этапы построения (и использования) математических моделей
	13. Моделирование переходных процессов в технических системах
	14. Разностные методы решения задач. Понятие о разностных схемах. Аппроксимация.
	15. Сходимость. Устойчивость. Способы построения разностных схем
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении)	1. Основы кристаллографии и структурное строение конструкционных материалов
	2. Кристаллизация и структура металлов и сплавов, применяемых в машиностроении и приборостроении
	3. Классификация сплавов. Диаграммы состояния сплавов
	4. Сплавообразование и диаграммы равновесного состояния (диаграмма «железо-углерод»)
	5. Диффузионные и бездиффузионные превращения
	6. Дефектные структуры в твердых телах
	7. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов
	8. Способы упрочнения металлов и сплавов
	9. Виды и разновидности термической обработки
	10. Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов
	11. Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение
	12. Композиционные материалы. Физико-технологические основы получения композиционных материалов

	13. Электрические и тепловые свойства конструкционных материалов
	14. Неметаллические материалы: керамики, полимеры, пластмассы
	15. Стекла неорганические и органические, металлические стекла.
3. Основы технологии машиностроения и технология автоматизированного производства	1. Основные положения и понятия технологии машиностроения
	2. Теория базирования и теория размерных цепей
	3. Методы разработки технологического процесса изготовления деталей и узлов
	4. Принципы построения производственного процесса
	5. Технология сборки
	6. Разработка технологического процесса изготовления деталей
	7. Техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс
	8. Классификация технологических процессов
	9. Оценка технологичности конструкции детали
	10. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная
	11. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ
	12. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства
	13. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства
	14. Типы мелкосерийного автоматизированного производства
	15. Металлообрабатывающее оборудование машиностроительных производств
	16. Стойкость и износ режущего инструмента. Виды износа. Физическая природа износа
4. Метрология, стандартизация и сертификация	1. Общие вопросы метрологии и СИ (Система единиц)
	2. Общие понятия о характеристиках средств измерения и контроля
	3. Методы и средства измерения и контроля, погрешности измерения
	4. Основные понятия о стандартизации, размерах, допусках, предельных отклонениях
	5. Виды посадок и их характеристики
	6. Единая система допусков и посадок ISO
	7. Посадки типовых соединений. Допуски формы и расположения поверхностей деталей
	8. Международная и Российская система стандартизации промышленной продукции
	9. Виды стандартов и их применение
	10. Система сертификации промышленной

5. Технологии сварочного производства	продукции
	1. Особенности работы сварных соединений под нагрузкой
	2. Распределение напряжений в сварных швах при приложении рабочих нагрузок
	3. Принципы расчета на допускаемое напряжение в сварных соединениях
	4. Расчет прочности сварных соединений
	5. Виды дефектов сварных соединений. Влияние дефектов на надежность сварных конструкций
	6. Строение сварочной дуги
	7. Тепловые процессы при сварке
	8. Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами
	9. Технология механизированной сварки плавящимся электродом в среде защитных газов
	10. Технология ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом
	11. Технология газовой сварки и резки
	12. Технология автоматической сварки под слоем флюса
	13. Высокосконцентрированные источники энергии для сварки
	14. Технология сборки и сварки балочных конструкций
	15. Технология сборки и сварки рамных конструкций.
	16. Технология сборки и сварки оболочковых конструкций
17. Методы контроля качества сварных соединений	

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Дисциплина «Инженерная графика, математическое моделирование и САПР»

Основная литература:

1. Введение в современные САПР. Курс лекций. / Малюх В. – ДМК-пресс, 2014. – 192 с.
2. Копылов Ю. Р.. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник [Электронный ресурс] / Копылов Ю. Р.. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 496 с..
3. Колесниченко Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 236 с.
4. Ушаков Д. М.. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс] / Ушаков Д. М.. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 208 с.
5. ГОСТ 3.1404-86. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. М.: Издательство стандартов, 1986. – 56 с.
6. Большаков, В. . Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3D-модели и конструкторская документация сборок / 11 В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 476 с.: ил.. – Учебный курс. – Библиогр.: с. 476.. – ISBN 978-5-496-01179-2.
7. Колошкина. И.Е.. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов. Издательство Юрайт, 2020. ISBN 978-5-534-14010-1.
8. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 696 с.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении)»

Основная литература:

1. Гуляев А.П. Металловедение, Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 544 с.
2. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка. – М.: Металлургия, 1993.
3. Василевский А.С. Физика твердого тела: учеб. пособие для вузов / А.С. Василевский. – М.: Дрофа, 2010. – 206, [2] с.: ил.
4. Мельников А.Г. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) Институт физики высоких технологий (ИФВТ). Кафедра материаловедения и технологии металлов (МТМ) - 2-е изд., испр. и доп. - Томск : Изд-во ТПУ, 2016
5. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. Учебник. М.: «Высшая школа», 3-е изд.испр. 2000 год. 497 стр
6. Физика твердого тела: Учеб. пособие для втузов / И.К. Верещагин, С.М. Кокин, В.А. Никитенко и др.; Под ред. И.К. Верещагина. – 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2001. 237 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Чабанов В. Е. Курс лекций по физике твердого тела для технических вузов./ БХВПетербург, 2011г., 144 с
2. Физическое материаловедение: Учебник для Вузов./ Под общей ред. Б.А. Калина. – М.: МИФИ, 2007., Том 1.
3. Физика твердого тела / Г.Н. Елманов, А.Г. Залужный, В.И. Скрытный, Е.А.Смирнов, В.Н. Яльцев – М.: МИФИ, 2007. – 636 С.
4. Золоторевский, Н.Ю. Материаловедение. Фрагментация и текстурообразование при

деформации металлических материалов: учебное пособие для вузов / Н. Ю. Золоторевский, В. В. Рыбин; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого (СПбПУ) - Москва : Юрайт, 2016 - 208 с. : ил. - (Университеты России)

Дисциплина «Основы технологии машиностроения»

Основная литература:

1. Должиков В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учебное пособие / В.П. Должиков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 316 с
2. Ковшов А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2008. – 320 с. : ил.
3. Проектирование технологии : Учебник для машиностроительных специальностей вузов / Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Машиностроение, 1990. – 416 с.
4. Технология машиностроения (специальная часть) /А.А. Гусев и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 480 с.
5. Должиков В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2003. – 324 с.
6. Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Маталин. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2008 –512 с. : ил.
7. Должиков В. П. Основы программирования и наладки станков с ЧПУ: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд. ТПУ, 2011. – 132 с.
8. Митрофанов С. П. Групповая технология машиностроительного производства. - В 2-х т. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд. – 1983. - 740 с.
9. Технология машиностроения (специальная часть) / А. А. Гусев и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 480 с.

Дополнительная литература:

10. Полетика М.Ф. Теория резания. Часть I. Механика процесса резания: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. – 202 с.
11. Гуртяков А.М. Металлорежущие станки: учебное пособие / А.М. Гуртяков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Томск, 2009. – 350 с.
12. Аверьянов О.И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ. – М.: Машиностроение, 1987. – 232 с.: ил.
13. Кожевников Д.В., Кирсанов С.В. Металлорежущие инструменты: Учебник. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 392

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

Основная литература:

1. Иванов И.А., Урушев С. В., Кононов Д. П и др. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ И. А. Иванов, С. В. Урушев.— Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 356 с
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 324 с
3. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2.
4. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 325 с.

Дополнительная литература:

1. Коротков В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 187 с.
2. Мочалов В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы

взаимозаменяемости: учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 264 с.

Дисциплина «Технология сварочного производства»

Основная литература:

1. Крочагин И.Б. Проектирование сварных конструкций: Учеб. Пособие. Воронеж: Воронеж. Гос. Техн. ун-т, 2004. — 140 с.
2. Дедюх Р.И. Технология сварки плавлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. И. Дедюх; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра оборудования и технологии сварочного производства (ОТСП). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2015 URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m245.pdf>
3. Дедюх, Ростислав Иванович. Теория сварочных процессов. Превращения в металлах при сварке : учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. И. Дедюх; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра оборудования и технологии сварочного производства (ОТСП). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m132.pdf>.
4. Дедюх Р.И. Теория сварочных процессов. Физические и технологические свойства электросварочной дуги: учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. И. Дедюх; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра оборудования и технологии сварочного производства (ОТСП) // 2-е изд. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.0 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m193.pdf>
5. Техническая документация в производстве сварных конструкций: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; сост. А. А. Хайдарова , С. Ф. Гнусов. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — 76 с.

Интернет ресурсы:

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

СОСТАВИТЕЛИ

1. С.Н. Сорокова, к.ф.-м.н., доцент ОМШ ИШНПТ.
 2. А.С. Гордынец, к.т.н., доцент ОЭИ ИШНКБ ТПУ
-

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии
_____ / _____ /

« ____ » _____ 20__ г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование

по

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения _____ 20__ г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
ИТОГО, балл (ов)		

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

(подпись) / _____
(ФИО поступающего)

Примеры вопросов для проведения собеседования

Дисциплина	Пример вопросов
1. Инженерная графика, математическое моделирование и САПР	Что называется рабочим чертежом детали?
	Перечислите основной функционал САД систем
	Дайте понятие математическому обеспечению САПР
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении)	Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?
	Перечислите способы упрочнения сталей
	Как называется явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях?
3. Основы технологии машиностроения и технология автоматизированного производства	Дайте определение понятию «Технологический процесс»
	Дайте определение понятию «Технологическая наследственность»
	Перечислите принципы базирования
4. Метрология, стандартизация и сертификация	Дайте определение понятию взаимозаменяемость
	Перечислите системы посадок
	Дайте понятие основному отверстию и валу
5. Технологии сварочного производства	Перечислите основные зоны сварочной дуги
	Для чего используют флюс при сварке
	Перечислите виды дефектов сварных соединений