


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО
Директор ИИИПТ


_____ К.К. Манабаев
«21» 10 _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности




_____ М.А. Соловьев
«22» 10 _____ 2022 г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру по
основной образовательной программе
«Конструирование технологического оборудования»
по направлению подготовки**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Руководитель ООП



Бибик В.Л.

Томск, 2022

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, специализация «Конструирование технологического оборудования»

Обеспечивающие подразделение:

Отделение машиностроения,
Бибик Владислав Леонидович
Тел. +7 (3822) 701777 Вн.т. 2626
E-mail: bibik@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 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 АБИТУРИЕНТАМ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по направлению магистерской подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 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». 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 ВИ 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.

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 учетом 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, подтвержденный выводом формул, проведением анализа и построением диаграмм.

**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

Раздел	Темы
1. Материаловедение	1. Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов. Диффузионные и бездиффузионные превращения. Классификация сплавов.
	2. Диаграммы состояния сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов.
	3. Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит. Стали: классификация, автоматные стали
	4. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей.
	5. Теория термической обработки. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Поверхностная закалка; химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование. Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства
	6. Стали, устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.
	7. Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы. Неметаллические материалы. Полимеры; строение, полимеризация и поликонденсация, свойства.
	8. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Композиционные материалы
	9. Способы улучшения эксплуатационных свойств быстрорежущих сталей и твердых сплавов.
2. Сопротивление материалов	1. Перемещения, деформации, внутренние силы, напряжения.
	2. Геометрические характеристики плоских сечений.
	3. Простое сопротивление: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, плоский поперечный изгиб.
	4. Стержневые системы: статически определимые и неопределимые.
	5. Энергетический метод определения перемещений в деформируемых системах
	6. Метод сил. Анализ напряженного и деформированного состояний, критерии прочности.
	7. Комбинированное сопротивление: косой изгиб, изгиб с

	растяжением (сжатием), кручение с изгибом.
	8. Расчеты на устойчивость.
	9. Расчет элементов конструкций в движении с ускорением.
	10. Удар
	11. Колебания
	12. Усталость
	13. Остаточные напряжения.
3. Основы технологии машиностроения	1. Производственный, технологический процессы. Структурные составляющие техпроцесса механической обработки. Жизненный цикл изделия.
	2. Оценка технологичности конструкции изделия.
	3. Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль.
	4. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач.
	5. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машины.
	6. Разработка технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах.
	7. Выбор метода получения заготовок
	8. Технология изготовления корпусных деталей, станин, валов, шпинделей, ходовых винтов, деталей зубчатых и червячных колес, червяков, фланцев, втулок, коленчатых валов, рычагов, вилок и их контроль.
	9. Общие подходы к автоматизации технологических процессов изготовления деталей.
	10. Электрофизические и электрохимические методы обработки деталей. Теория процессов, технологические возможности и области эффективного применения.
4. Оборудование машиностроительных производств	1. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности; формообразование поверхности на станках; кинематическая структура станков; компоновка станков. Основные узлы и механизмы станочных систем; понятие об управлении станками.
	2. Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станочным оборудованием.
	3. Станки токарной группы; фрезерные и многоцелевые станки для обработки корпусных деталей; сверлильные и расточные станки; протяжные станки; станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки; станки для абразивной обработки; зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес; затыловочные, заточные станки.
	4. Автоматические линии; гибкие производственные системы. Испытания, исследования и эксплуатация оборудования.
	5. Основные этапы конструирования. Автоматизация конструирования. Кинематический расчет привода главного движения.
	6. Шпиндельные узлы металлорежущих станков. Направляющие

	металлорежущих станков.
	7. Тяговые устройства металлорежущих станков. Манипуляторы для обрабатываемых деталей.
	8. Назначение технологического оборудования, технико-экономические показатели и критерии работоспособности; формообразование поверхностей на станках и станочных комплексах; кинематические структуры технологического оборудования; компоновка технологических комплексов. Основные узлы и механизмы технологических систем. Средства контроля, диагностики и адаптивного управления технологическим оборудованием.
	9. Виды основного и вспомогательного технологического оборудования для изготовления изделий машиностроения и инструментальной техники. Особенности технологического оборудования для изготовления инструментальной техники.
	10. Системы инструментального обеспечения станков и станочных комплексов.
	11. Автоматические линии, гибкие производственные системы, станочные модули для изготовления изделий машиностроения и инструментальной техники.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Литература:

1. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56171> — Загл. с экрана.
2. Ю.М. Лахтин, В.М. Леонтьева. Материаловедение, М.: Машиностроение, 1999, 493 с.
3. Материаловедение, М.: Под ред. Б.Н. Арзамасова, М.: Машиностроение, 2004. 648 с.
4. О.В. Травин, Н.Т. Травина. Материаловедение, М.: Металлургия, 1989. 383 с. Ю.П. Егоров, Ю.М. Лозинский, Р.В. Роот, И.А. Хворова Материаловедение. Томск, 2008. 160 с.
5. Ю.М. Лозинский. Керамические и керамико-металлические материалы. Томск, 1996. 51 с.
6. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116013> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90004> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Хохлов В.А., Цукублина К.Н., Куприянов Н.А., Логвинова Н.А.. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 227 с.
9. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Беляев [и др.] ; под ред. Л. К. Паршина. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91908>.
10. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. –М.: Высшая шк., 2000.
11. Дарков А.В. Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. - М.: Высшая школа, 1989. -622с.
12. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения: учебник / В. Ф. Безъязычный. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2016. — 568 с. — ISBN 978-5-9907638-4-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107152> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212438>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Мнацаканян, В. У. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В. У. Мнацаканян. — Москва: МИСИС, 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906846-90-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115277> (дата обращения: 07.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Павлов, Ю. А. Основы автоматизации производства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Павлов Ю. А. — Москва: МИСИС, 2017. — 280 с. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-90846-78-5.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105283>

16. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства: учебник [Электронный ресурс] / Вороненко В. П., Чепчуров М. С., Схиртладзе А. Г., Вороненко В. П. // 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 416 с. — Допущено УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств». — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-4519-6.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206783>
17. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс] / Должиков В. П. // 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-2393-4.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212423>
18. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие [Электронный ресурс] / Бакунина Т. А. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 192 с. — Рекомендовано методическим советом Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева в качестве учебного пособия. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9729-0373-3.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124660>.
19. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учебник для во / А. А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143709>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
20. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения: учебник / В. Ф. Безъязычный. — 3-е изд., исправл. — Москва: Машиностроение, 2020. — 568 с. — ISBN 978-5-907104-27-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151069> (дата обращения: 19.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
21. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-9942-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201644>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
22. Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9826-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199496>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
23. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах: справочник / В. И. Аверченков, А. В. Аверченков, Б. М. Базров [и др.] ; под редакцией А. С. Васильева, А. А. Кутина. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 2018. — 1576 с. — ISBN 978-5-6040281-8-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182159>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
24. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т. Под ред. Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. - М.: М-е, 2001.
25. Должиков В.П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве. Учебное пособие: - Томск : Изд-во ТПУ, 2003.-324 с.
26. Технология машиностроения. Учебное пособие для вузов. В 2 кн./ Под ред. С.Л. Мурашкина. Кн. 2. Производство деталей машин. — М.: Высшая школа. 2003. — 295 с., ил.
27. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения. — М.: Инфра-М, 2016. - 320 с.

28. Сибикин, М. Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование : справочник / М. Ю. Сибикин. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 308 с. — ISBN 978-5-94275-712-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151077> (дата обращения: 15.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
29. Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3317> (дата обращения: 15.05.2020) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
30. Бушуев В. В. Станочное оборудование автоматизированного производства./ Т.1. — М.: Изд-во «Станкин». 1993. — 584 с.
31. Конструирование машин: Справочно-методическое пособие: В 2-х т.; Под ред. академика К. В. Фролова. — М.: Машиностроение, 1994.
32. Клековкин В. С. и др. Основы конструирования машин. Учеб. пособие в 2х ч. Ч.1. Теоретические основы. Ч.2. Примеры расчетов. ИжГТУ. 2004. — 340 с.
33. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учебное пособие /А. Г. Схиртладзе, Т. Н. Иванова, В. П. Борискин. — Старый Оскол: ТНТ, 2007. — 708 с.
34. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.Ю. Новиков; под ред. Ю.М. Соломенцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 407 с.: ил.
35. Станочное оборудование автоматизированного производства. Под ред. В.В. Бушуева, т. 2 — М.: Изд-во «Станкин», 1994. — 656 с.
36. Гуртяков А.М. Металлорежущие станки: учебное пособие для вузов. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009 г. — 350 с.
37. Локтева С.Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы. М.: Машиностроение, 1986 — 320 с.
38. Чернов Н.Н. Металлорежущие станки. М.: Машиностроение, 1978.
39. Металлорежущие станки и автоматы. Учебник/Под ред. А.С. Проникова.-М.: Машиностроение, 1981. — 479с.

Интернет ресурсы:

1. База данных SCOPUS <https://www.scopus.com>
 2. База данных Web of Science www.webofknowledge.com
 3. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
-

СОСТАВИТЕЛИ:

Бибик В.Л., к.т.н., доцент отделения машиностроения
 Крауиньш П.Я., д.т.н., профессор отделения машиностроения

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии

_____ / _____ /

« ____ » _____ 2023 г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование по _____

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения _____ 2023 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

Раздел	Примеры вопросов
1. Материаловедение	1. Как называется явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях?
	2. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?
	3. Что такое красностойкость быстрорежущих сталей?
2. Сопротивление материалов	1. Как называется способность тела сопротивляться деформированию (изменению своих размеров и формы)?
	2. Какой формулой выражается закон Гука?
	3. Дайте определение понятию «Деформация».
3. Основы технологии машиностроения	1. Дайте определение понятию «Технологический процесс»
	2. Сколько степеней свободы лишает изделия установочная база?
	3. Дайте определение понятию "Технологическая наследственность"
4. Оборудование машиностроительных производств	1. Какой показатель качества машины характеризует степень удобства, комфортности при работе человека с машиной?
	2. Назначение обгонных муфт в станках?
	3. Как называется свойство станка противодействовать возникновению колебаний называется?