

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Приемной комиссии УлГУ
Б.М.Костишко
_____ 2025 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний для поступающих на обучение по программе
магистратуры по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление»

Сведения о разработчиках:

ФИО	Наименование кафедры	Ученая степень, звание
Жуков А.В.	ПИШ «ФармИнжиниринг»	к.ф.-м.н.
Санников И.А.	кафедра математического моделирования технических систем	к.ф.-м.н., доцент
Левкина О.Ю.	ПИШ «ФармИнжиниринг»	к.т.н.
Перекатов С.С.	ПИШ «ФармИнжиниринг»	-

Ульяновск, 2025

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа разработана для проведения вступительных испытаний для поступления на обучение по программам магистратуры, реализуемые в Передовой инженерной школе «ФармИнжиниринг» (далее-ПИШ).

Цель вступительных испытаний: выявление мотивированных абитуриентов, желающих и способных освоить образовательные программы магистратуры и заинтересованных в трудоустройстве в высокотехнологичные секторы экономики, соответствующие тематике деятельности партнеров ПИШ.

Задачи вступительных испытаний:

- 1) Проверка уровня знаний абитуриентов в области биологии;
- 2) Определение уровня мотивации абитуриента к обучению на программе магистратуры;
- 3) Определение области научно-исследовательских и проектных интересов абитуриента.

Вступительные испытания представляют собой комплексный экзамен, состоящий из двух компонентов:

1. Письменная работа по специальности, соответствующей направлению подготовки магистратуры для оценки базового уровня компетенций абитуриента (далее – письменная работа).

2. Устное собеседование с участием представителей научно-исследовательских и проектных коллективов ПИШ и компаний-партнеров ПИШ для оценки уровня вовлеченности абитуриента в решение задач по тематике ПИШ (далее-собеседование). Основой для обсуждения в ходе собеседования является мотивационное эссе (форма эссе размещена в Приложении 1) (далее – эссе).

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Распределение баллов между компонентами комплексного экзамена следующие:

1. Письменная работа– 50 баллов.
2. Собеседование – 50 баллов.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

1.1. Письменная работа

Перечень тематических блоков и вопросов приведены в настоящей программе.

В письменной работе на вступительном испытании в магистратуру по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление» поступающим предлагается ответить на 25 (двадцать пять) вопросов. Критерии оценки ответа на вопрос вступительных испытаний:

2 баллов – за правильный ответ в заданиях

0 баллов – за неверный ответ в заданиях.

Максимальное количество баллов за письменную работу – 50.
Минимально допустимое количество баллов за письменную работу – 16.

1.2. Собеседование

Проводится в устной форме в день проведения письменной работы.

Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым абитуриентом индивидуально. Абитуриенту задаются вопросы, которые позволяют оценить его профессиональный и личностный потенциал. На каждого абитуриента отводится не более 20 мин. Собеседование проводится на русском языке.

В ходе собеседования соискатель должен показать:

- 1) знание теоретических основ дисциплин направления;
- 2) понимание рода деятельности отрасли и ее проблем;
- 3) владение профессиональной терминологией и лексикой;
- 4) владение навыками аналитического мышления, способность формулировать тезисы и аргументировать собственную точку зрения;
- 5) умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- 6) понимание основ научно-исследовательской деятельности, опыт выполнения студенческих научных работ.

Содержательной основой для проведения собеседования является эссе. Эссе предоставляется в письменной форме поступающими в Приемную комиссию не позднее сроков завершения приема документов.

Суммарная оценка результатов вступительных испытаний производится следующим образом:

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

От 41 до 50 баллов – выставляется поступающему за полные ответы на заданные комиссией вопросы, при этом поступающий должен продемонстрировать:

высокий уровень знаний в предметной области,
 умение четко сформулировать область своих проектных и научно-исследовательских интересов, изложить их исчерпывающе, последовательно и аргументированно, соблюдение норм литературной речи,
 способность формулировать проблему,
 способность к критическому мышлению,
 способность кратко и ясно формулировать свои мысли,
 Хорошее понимание отрасли и своей будущей роли в ней.

От 31 до 40 баллов - выставляется поступающему за достаточные ответы на заданные комиссией вопросы, при этом поступающий должен продемонстрировать:

средний уровень знаний в предметной области,
 умение сформулировать область своих проектных и научно-исследовательских интересов, изложить ее, последовательно и частично аргументированно, соблюдение норм литературной речи,
 способность к критическому мышлению,
 способность кратко и ясно формулировать свои мысли,
 понимание отрасли и своей будущей роли в ней.

От 21 до 30 баллов - выставляется поступающему за частично правильные ответы на заданные комиссией вопросы, при этом поступающий должен продемонстрировать:

средний уровень знаний в предметной области,
 умение сформулировать область своих проектных и научно-исследовательских интересов, изложить ее, последовательно, соблюдение норм литературной речи,
 способность кратко и ясно формулировать свои мысли,

От 11 до 20 баллов - выставляется поступающему за ответы, содержащие не критические ошибки на заданные комиссией вопросы, при этом поступающий должен продемонстрировать:

средний уровень знаний в предметной области,
 умение сформулировать область своих проектных и научно-исследовательских интересов, с соблюдением норм литературной речи,
 способность кратко и ясно формулировать свои мысли,

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

От 0 до 10 баллов - выставляется поступающему за ответы, содержащие критические ошибки на заданные комиссией вопросы, при этом поступающий демонстрирует:

низкий уровень знаний в предметной области,
не умение сформулировать область своих проектных и научно-исследовательских интересов, с соблюдением норм литературной речи,
не способность кратко и ясно формулировать свои мысли,
непонимание отрасли и своей будущей роли в ней.

3. Содержание программы

Раздел 1. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Моделирование бизнес-процессов. Управление качеством. Автоматизированные системы управления производственными ресурсами

1.1. Бизнес-процесс планирования и управления производством и ресурсами на предприятиях медицинского приборостроения (мелкосерийность, требования GMP/ISO 13485, валидация).

1.2. Автоматизация процессов календарного планирования производства медицинских изделий: задачи, особенности, примеры систем.

1.3. Автоматизация планирования материальными ресурсами и управления складскими запасами в условиях производства медицинских изделий (учет специфики материалов, прослеживаемость, требования чистых помещений).

1.4. Принципы функционального моделирования в IDEF0. Отношения блоков на диаграмме.

1.5. Правила моделирования в нотации IDEF3.

1.6. Назначение и правила нотации IDEF3.

1.7. Система как объект моделирования. Свойства систем в контексте медицинского приборостроения (сложность, иерархичность, взаимодействие с внешней средой - регуляторы, пациенты).

1.8. Архитектура ARIS. Ее преимущества для моделирования процессов жизненного цикла медицинских изделий.

1.9. Диаграммы ARIS: EPC (Event-Driven Process Chain) – назначение, основные элементы.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

1.10. Диаграммы ARIS: Организационная схема. Объекты и связи. Особенности организационных структур предприятий медприборостроения (центры компетенций, отделы качества, R&D).

1.11. Сквозные процессы в медицинском приборостроении (например, "Разработка нового изделия", "Обратная связь от клиента"). Классификация процессов, определение владельца, ключевые параметры (KPI).

1.12. Элементарные статистические методы контроля качества.

1.13. Классификация и содержание видов контроля качества при производстве медицинских изделий (входной, операционный, приемочный, инспекционный).

1.14. Основные этапы жизненного цикла медицинского изделия (от идеи до утилизации).

1.15. Автоматизированные системы в медицинском приборостроении: определение, классификация. Виды обеспечения АС (ГОСТ 34.003-90). Структура и содержание Технического задания (ТЗ) на разработку АС (ГОСТ 34.602-89).

1.16. Функции автоматизированных систем (CAD, CAE, CAM, PDM/PLM, ERP, MES, LIMS, QMS) на этапах ЖЦ медицинского изделия: R&D, конструкторско-технологическая подготовка, производство, контроль качества, постпродажная поддержка. Требования по взаимодействию систем и интеграции данных. Особенности автоматизации в условиях GMP.

Раздел 2. Технологические процессы автоматизированных производств.

2.1. Особенности проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства.

2.2. Особенности проектирования технологических процессов (ТП) для автоматизированного производства медицинских изделий (точность, чистота обработки, биосовместимость материалов, требования валидации).

2.3. Виды технологических процессов в медприборостроении (единичные, мелкосерийные, для чистых помещений). Исходная информация для проектирования ТП. Основные этапы проектирования ТП изготовления деталей медицинского назначения.

2.4. Составление технологического маршрута обработки заготовки для детали медицинского прибора. Разработка технологических операций с учетом требований точности и чистоты поверхности. Основы технического нормирования.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

2.5. Припуски на обработку заготовок деталей медицинских изделий. Методы определения припусков. Влияние на точность и качество поверхности.

2.6. Факторы, определяющие точность обработки деталей медицинских приборов. Требования к точности формы и взаимного расположения поверхностей (например, в имплантах, деталях дозаторов, хирургических инструментах).

2.7. Элементы ТП (операция, переход, установка, позиция). Средства технологического оснащения (СТО) для производства медицинских изделий: особенности выбора, требования к чистоте и валидации.

2.8. Типы, виды и формы организации производства медицинских изделий. Понятия объема и программы выпуска, серии изделий, производственной партии в условиях мелкосерийного и заказного производства.

2.9. Затраты времени в ТП производства медицинских изделий: производственный цикл, цикл операции, такт выпуска. Трудоемкость, станкоемкость. Нормы времени. Особенности расчета себестоимости в условиях высоких требований к качеству и регуляторному соответствию.

2.10. Оформление технологической документации на ТП сборки и механической обработки медицинских изделий. Основные виды технологических документов (маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов). Правила заполнения основных граф текстовых технологических документов.

Раздел 3. Инженерный анализ

3.1 Цели и задачи инженерного анализа на этапах ЖЦ медицинского прибора.

3.2 Метод конечных элементов (МКЭ) в медицинском приборостроении.

3.3 Анализ напряжений и деформаций в компонентах медицинских устройств.

3.4 Тепловой анализ в медицинском приборостроении.

3.5 Анализ механических колебаний и динамических характеристик медицинского оборудования.

3.6 Верификация и валидация результатов инженерного анализа. Методы проверки корректности моделей и достоверности результатов.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

3.7 Особенности моделирования биомеханического взаимодействия.

3.8 Анализ надежности медицинских приборов. Применение для выявления критических отказов и повышения безопасности.

3.9 Роль инженерного анализа в обеспечении биосовместимости.

3.10 Анализ электромагнитной совместимости медицинских приборов.

3.11 Применение инженерного анализа в разработке стерилизуемых медицинских устройств.

3.12 Оптимизация конструкции медицинских приборов методами инженерного анализа.

3.13 Интеграция данных инженерного анализа в системы управления ЖЦИ (PLM) и разработки (CAD/CAE).

3.14 Анализ рисков при проектировании медицинских приборов.

4. Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Савушкин Александр Васильевич. Введение в биотехнические системы и технологии в медицине : Учебник для вузов / А.В. Савушкин ; Савушкин А. В. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 142 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/448493> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. – ISBN 978-5-534-12879-6 : 289.00. / .— ISBN 0_290819
2. Ершов Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / Ю.А. Ершов, С.И. Щукин ; Ершов Ю. А., Щукин С. И. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 180 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/420929> . - Режим доступа: Электроннобиблиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. – ISBN 978-5-9916-9721-7 : 389.00. / .— ISBN 0_272661
3. Щукин Сергей Игоревич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем : Учебник Для бакалавриата и магистратуры / С.И. Щукин, Ю.А. Ершов ; Щукин С. И., Ершов Ю. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 346 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/424883> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

- пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08355-2 : 659.00. / .— ISBN 0_274183
4. Кудяров, Ю. А. Испытания программного обеспечения средств измерений : учебное пособие / Ю. А. Кудяров ; Ю. А. Кудяров. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 141 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78179.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-93088-187-5. / .— ISBN 0_145144.
 5. Кудяров, Ю. А. Метрологическая экспертиза технической документации : учебное пособие / Ю. А. Кудяров, Н. Я. Медовикова ; Ю. А. Кудяров, Н. Я. Медовикова. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 141 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78181.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-93088-193-6. / .— ISBN 0_145146.
 6. Илясов Л. В. Биомедицинская аналитическая техника : учебное пособие / Л. В. Илясов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 332 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543230> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13163-5 : 1359.00. / .— ISBN 0_530593
 7. Промышленный дизайн : учебник / М. С. Кухта, В. И. Куманин, М. Л. Соколова [и др.] ; М. С. Кухта, В. И. Куманин, М. Л. Соколова, М. Г. Гольдшмидт; под редакцией И. В. Голубятников; М. С. Кухта. - Томск : Томский политехнический университет, 2013. - 311 с. - Книга находится в премиумверсии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 25.08.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/34704.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4387-0205-4. / .— ISBN 0_128208
 8. Веселова, Ю. В. Промышленный дизайн и промышленная графика. Методы создания прототипов и моделей : учебное пособие / Ю. В. Веселова, А. А. Лосинская, Е. А. Ложкина ; Ю. В. Веселова, А. А. Лосинская, Е. А. Ложкина. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 144 с. - Книга

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

- находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 07.09.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98730.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7782-4077-3. / .— ISBN 0_155520
9. Кряков, В. Г. Менеджмент риска при проектировании изделий медицинской техники : учебное пособие / В. Г. Кряков, В. Н. Морозов, Ю. А. Струтинский ; В. Г. Кряков, В. Н. Морозов, Ю. А. Струтинский. - Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. - 50 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 23.05.2027 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121828.html>. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_411536
10. Разина, И. С. Управление качеством и безопасностью медицинских изделий : учебное пособие / И. С. Разина, Е. В. Приймак. - Казань : Издательство КНИТУ, 2022. - 96 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.01.2027 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/136210.html>. - ISBN 978-5-7882-3253-9. / .— ISBN 0_533319
11. Биомедицинское материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин ; С. П. Вихров, Т. А. Холомина, П. И. Бегун, П. Н. Афонин. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 406 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79748.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4487-0359-1. / .— ISBN 0_145903
12. Кондаков Александр Иванович САПР технологических процессов: учебник для вузов по спец. "Технология машиностроения"/Кондаков Александр Иванович. - М.: Академия, 2010. - 272 с.
13. Тимирязев Владимир Анатольевич Основы технологии машиностроительного производства: учебник для вузов по направл. подгот. "Конструктор. технол. обеспечение машиностроит. пр-в",

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

- "Автоматизация технол. процессов и пр-в"/Тимирязев Владимир Анатольевич, Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г.; под ред. В. А. Тимирязева. - СПб.: Лань, 2012.-448 с.
- 14.Никифоров Викентий Маркианович // Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник для техникумов/Никифоров Викентий Маркианович. - СПб.: Политехника, 2010.-382 с.
 - 15.Сорокин Н. П. Инженерная графика: учебник /Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А.Н., Шибанова Е. И.; под ред. Н. П. Сорокина. -СПб.: Лань, 2011.-400 с.
 - 16.Волкова Виолетта Николаевна Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров: учебник для вузов по направл. подгот. 010502 (351400) "Прикл. информатика"/Волкова Виолетта Николаевна, Денисов А.А.,-М.: Юрайт, 2012.-679 с.
 - 17.Model Based Enterprise [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://modelbased-enterprise.org/default.aspx>.
 - 18.Горохов В.А. Проектирование технологической оснастки: учебник для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2010. 431 с.
 - 19.Схиртладзе А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2009. Т.3. 536с.
 - 20.Блюменштейн В.Ю. Проектирование технологической оснастки: учеб. пособие для вузов. СПб. [и др.]: Лань, 2011. 219 с.
 - 21.Базров Б.М. Технология сборки машин: учебное пособие. М.: Спектр, 2011.363 с.
 - 22.Кулыгин В.Л. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов. М.: БАСТЕТ, 2011. 183 с.
 - 23.Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2011. 349 с.
 - 24.Аверьянова И О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: учеб. пособие. М.: Форум, 2011.
 - 25.Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов. СанктПетербург: Лань, 2010. 512 с.
 - 26.Технология автоматической сборки / Холодкова А.Г., Кристаль М.Г., Штриков Б.Л., Зенкин А.С., Арпентьев Б.М., Андреев А.Г., Холодкова А.Г.; под ред. А. Г. Холодковой. М.: Машиностроение, 2010. 560 с.

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

27. Алгоритмизированный расчет зубчатых передач: Учеб. пособие/В.Н. Васин, В.Н. Горелов, Е.К. Кичаев. - Самара. СамГТУ. 2010. - 80 с.
28. Репин В.В. Процессный подход к управлению: моделирование бизнеспроцессов/Репин Владимир Владимирович, Елиферов В.Г., - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. - 523 с.
29. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учеб. пособие для слушателей образоват. учреждений по программе МВА/Елиферов Виталий Геннадьевич, Репин В. В.; Ин-т экономики и финансов "Синергия". - М.: ИНФРА-М, 2014. - 318 с.
30. Корнеев С. С. Технология машиностроения и приборостроения : учебное пособие / С. С. Корнеев, А. Л. Галиновский, В. М. Корнеева. - Москва : Юрайт, 2024. - 366 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543700> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13457-5 : 1489.00. / .— ISBN 0_522515

б) дополнительная литература:

31. Евсеев А. Н. Инженерная графика и создание сборок в системе Siemens NX / А. Н. Евсеев, П. Ю. Павлов ; Евсеев А. Н., Павлов П. Ю. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 84 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции УлГУ - Инженерно-технические науки. - <https://e.lanbook.com/book/199559>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/199559.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0_401634
32. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ / А. Ю. Александров, А. В. Платонов, В. Н. Старков, Н. А. Степенко. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 272 с. - Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области прикладных математики и физики в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и физика», а также по другим математическим и естественнонаучным направлениям и специальностям и смежным направлениям и специальностям в области техники и технологий. - Книга из коллекции Лань - Математика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209828>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/209828.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2022-3. / .— ISBN 0_556484

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

- 33.Булавин Леонид Анатольевич Компьютерное моделирование физических систем учеб. пособие /Булавин Леонид Анатольевич, Выгорницкий Н. В., Лебовка Н. И..-Долгопрудный: Интеллект, 2011.-352 с.
- 34.Иванов Сергей Алексеевич Металлургические машины и оборудование: метод. указания к диплом. проектированию Иванов Сергей Алексеевич, Чиченев Н. А., Горбатьюк С. М..-М.: МИСИС, 2010.-55 с.
- 35.Базлова Татьяна Алексеевна Металлургические технологии. Литейное производство: лаб. практикум : учеб. пособие для вузов по направл. 150100- Металлургия/Базлова Татьяна Алексеевна, Лактионов С.В..-М.: МИСИС, 2011.-90 с.
- 36.Кукуй Давыд Михайлович Теория и технология литейного производства: учебник для вузов по спец. "Машины и технология литейного пр-ва: в 2 ч./Кукуй Давыд Михайлович, Скворцов В. А., Андрианов Н. В.. -Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М,2011.-406 с.
- 37.Лебедев В. Г. Управление затратами на предприятии: учебник для вузов по спец. 080502 "Экономика и управление на предприятиях машиностроения" и напр. 080500 "Менеджмент"/Лебедев В. Г., Дроздова Т. Г., Кустарев В. П., Краюхин Г. А.; под ред. Г. А. Краюхина.- СПб.: Питер, 2012.-588 с.
- 38.Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич. М.: Мир, 1975. 541 с.
- 39.Иванов В.В. Методы вычислений на ЭВМ: Справочное пособие / В.В.Иванов. Киев: Наукова думка, 1986. 584с.
- 40.Марчук Г.И. Введение в проекционно-сеточные методы / Г.И.Марчук, В.И.Агошков. М.: Наука. Гл. редакция физ.-мат. лит-ры, 1981. 416 с.
- 41.Математическое моделирование / Ред. Дж. Эндрюс, Р. Мак-Лоун. М.: Мир, 1979. 279 с.
- 42.Митчелл Э. Метод конечных элементов для уравнений с частными производными / Э.Митчелл, Р. Уэйт. М.: Мир, 1981. 216 с.
- 43.Оден Дж. Конечные элементы в нелинейной механике сплошных сред / Дж. Оден. М.: Мир, 1976. 464 с.
- 44.Розин Л.А. Метод конечных элементов / Л.А.Розин. Л.: Энергия, 1971. 212 с.
- 45.Розин Л.А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам / Л.А.Розин. М.: Стройиздат, 1977. 128с.
- 46.Самарский А.А. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент / А.А.Самарский // Вестн. АН СССР. 1979. №5. С.38-49.

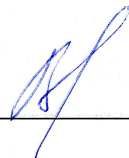
Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

- 47.Стренг Г. Теория метода конечных элементов / Г.Стренг, Дж. Фикс. М.: Мир, 1977. 349 с.
- 48.Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1 Основы технологии машиностроения. Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под. ред. С.Л. Мурашкина.- М.: Высш.шк., 2008.-278 с.
- 49.Виноградов, В. М. Технология машиностроения: введение в специальность: учебное пособие для вузов / В. М. Виноградов. - 3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2008. - 174 с.
- 50.Грановский Г. И., Грановский В. Г. Резание металлов: Учебник для машиностр. и приборостр. спец, вузов.-М.: Высш. шк., 1985, — 304 с, ил.
- 51.Ящерицын П.И. Теория резания: учебник / П. И. Ящерицын, Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — 2-е изд., испр. и доп. - Мн.: Новое знание, 2006. — 512 с.: ил.
- 52.Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: Учебник для машиностр. спец. вузов / В. А. Гречишников, А. Р. Маслов, Ю. М. Соломенцев и др.; Под общ. ред. Ю. М. Соломенцева. М.: Высшая школа, 2001. 271 с.
- 53.САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, И. А. Каштаньян, А. П. Пархутик. Мн.: Высш. шк., 1993. 288 с.
- 54.Иноземцев Г. Г. Проектирование металлорежущих инструментов. Учеб. пособие для вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». / Г.Г. Иноземцев. М.: Машиностроение, 1984. 272 с.
- 55.Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, С.И. Богодухов, Р.М. Сулейманов, Е.В. Бондаренко, А.Д. Проскурин. М: Машиностроение, 2009. 640 с.
- 56.Дубейковский В. И. «Практика функционального моделирования AllFusion Process Modeler 4.1. (BPwin) Где? Зачем? Как?». Диалог-МИФИ, 2004.-464 с.
- 57.Шеер, Август-Вильгельм «Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы». Просветитель, 1999 г. – 152 с.
- 58.Елиферов В.Г., Репин В.В. «Бизнес-процессы». Инфра-М, 2005. – 319 с.
- 59.Водовозов Александр Михайлович. Микроконтроллеры для систем автоматики : Учебное пособие / А.М. Водовозов. - 2. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. - ВО - Бакалавриат. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=417408>. -

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

<https://znanium.com/cover/1903/1903136.jpg>. - Режим доступа: ЭБС «Znanium.com»; по подписке. - ISBN 978-5-9729-1071-7. / .— ISBN 0_567684

60. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н.В. Загоскина, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина, Л.В. Назаренко ; под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 384 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/530288> (дата обращения: 22.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-16026-0 : 1519.00. / .— ISBN 0_502384
61. Шишмарёв В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник / В. Ю. Шишмарёв. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 377 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/566056> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — ISBN 978-5-534-12536-8. / .— ISBN 0_600957

Председатель предметной комиссии.  М.А. Волков

Министерство науки и высшего образования РФ	Форма	
Программа вступительного испытания		

Приложение 1

Требования к эссе

Эссе составляется в произвольной форме. Рекомендуемый объем - не более 2 страниц машинописного текста 14 кеглем. Рекомендуется отразить в нем ответы на следующие вопросы:

- 1) заинтересованность в обучении по выбранной образовательной программе;
- 2) способность к обучению по избранной образовательной программе (в том числе содержащие сведения об успехах и достижениях в избранной области, имеющейся профессиональной подготовке или опыте профессиональной деятельности);
- 3) перспективы применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности;
- 4) заинтересованность выпускника магистратуры в работе по отраслевым направлениям: разработка аппаратно-программных комплексов для медицинского приборостроения, проектирование и промышленный дизайн медицинских приборов.