

# **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет пищевых производств»

## **ПРОГРАММА**

**вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки  
15.04.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»**

на 2016/2017 учебный год

**Вступительный экзамен проводится в устной форме в виде собеседования.**

В процессе собеседования оценивается уровень входных компетенций по дисциплинам – «Технологическое оборудование отрасли», «Техническая механика» которые составляют основу профессиональной подготовки бакалавра (специалиста).

В процессе вступительных испытаний проверяются компетенции претендентов в объеме образовательной программы бакалавра (специалиста), по направлениям подготовки **15.04.02 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»** и дается объективная оценка способностей лиц, поступающих по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры.

Количество задаваемых вопросов – 3.

Время подготовки к ответу – 15 минут.

Время ответа на каждый вопрос – не более 5 минут.

В зависимости от полноты ответа поступающему могут быть заданы от 1 до 3 дополнительных вопросов.

Использование справочной литературы и информационно-коммуникационных средств не допускается.

**Максимальное количество баллов за вступительный экзамен – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 40 баллов.**

**Перечень разделов и вопросов:  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ»**

<b>1</b>	<b>ПРИЕМ, ХРАНЕНИЕ, ОЧИСТКА И СОРТИРОВАНИЕ ЗЕРНОПРОДУКТОВ</b>	
	1	Технологическое оборудование пищевых производств: общие принципы классификации, специальные требования, общие вопросы эксплуатации и методы расчета.
	2	Первичная (предварительная) очистка зернового сырья: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Принципы очистки и сортирования зерна.
	3	Вторичная (основная) очистка зернового сырья: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Основные типы зернохранилищ.
	4	Ситовые и воздушно-ситовые сепараторы: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	5	Триеры: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	6	Магнитные сепараторы: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	7	Камнеотборная машина: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
<b>2</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВО ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА И ПИВА</b>	
	8	Производство пивоваренного солода периодическим способом: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Условия соложения и их инженерное обеспечение.
	9	Производство пивоваренного солода полунепрерывным способом: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения.
	10	Производство пивоваренного солода статическим способом: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения.
	11	Производство пивоваренного солода непрерывным способом: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Условия соложения и их инженерное обеспечение.
	12	Оборудование для мойки и замачивания ячменя: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	13	Ящичные солодорастильные аппараты: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	14	Солодорастильный аппарат типа «передвижная грядка»: назначение, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания.
	15	Барабанные солодорастильные аппараты: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.

16	Солодосушилки горизонтальные: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования, особенности эксплуатации и обслуживания. Фазы сушки солода и их характеристики.
17	Росткоотбойные машины: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
18	Башенные солодовни: компоновка и принципы функционирования оборудования, особенности и преимущества.
19	Производство пивного охмеленного сусла: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Варочные установки.
20	Производство пива из сусла: технологическая цель, инженерные задачи и машинно-аппаратурные варианты их решения. Физико-химическая обработка пива.
21	Заторные аппараты: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Перспективы развития.
22	Оборудование для фильтрования затора: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Перспективы развития. Организация удаления пивной дробины.
23	Дробилки: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Перспективы развития.
24	Сусловарочные аппараты: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Перспективы развития. Организация добавления в кипящее сусло хмелепродуктов.
25	Система кипячения сусла с испарителем тонкопленочного типа: назначение, конструктивное устройство и принцип функционирования.
26	Методы и системы энергосбережения в производстве пивного сусла.
27	Оборудование для аэрации технологических сред: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Перспективы развития.
28	Оборудование для осветления пивного охмеленного сусла: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
29	Теплообменники пластинчатые: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования.
30	Пастеризаторы напитков: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Оценка эффективности тепловой обработки напитков.
31	Оборудование для брожения и дображивания: назначение, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Цилиндрические бродильные аппараты.
32	Способы и системы технологической обвязки бродильного оборудования коммуникациями.
33	Жидкостные сепараторы для напитков: назначение области применения, классификация, конструктивное устройство и принцип функционирования. Фактор разделения.
34	Оборудование для коллоидной стабилизации напитков применением ПВПП: назначение, классификация,

		конструктивное устройство и принцип функционирования.
<b>3</b>	<b>УПАКОВЫВАНИЕ ПИВА И ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ</b>	
	35	Задачи упаковки напитков. Основные виды упаковки и их особенности. Типы и параметрический ряд линий упаковывания жидкой пищевой продукции в стеклянные бутылки. Основные компоновочные решения поточных линий фасования напитков.
	36	Цель и технологические задачи мойки оборотных бутылок. Основные процессы, осуществляемые при механизированной мойке бутылок. Основные факторы, влияющие на качество обработки бутылок в бутылкомоечных машинах. Классификация бутылкомоечных машин.
	37	Цель и технологические задачи фасования напитков. Инженерные задачи, осуществляемые в фасовочных машинах. Классификация машин для фасования напитков. Фасовочные машины изобарического типа: назначение и принцип функционирования. Основные узлы и механизмы фасовочных машин.
	38	Назначение и инженерные задачи укупорочных машин. Основные укупорочные средства, применяемые в производстве напитков, и их особенности. Классификация укупорочных машин. Основные узлы и механизмы укупорочных машин. Конструктивное устройство и принцип функционирования фасовочной машины. Основные узлы и механизмы укупорочных машин.
	39	Цели оформления расфасованных напитков. Основные виды этикеток и их особенности. Классификация этикетировочных машин. Основные узлы и механизмы этикетировочных машин.
<b>4</b>	<b>ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА</b>	

	40	Изобразите функциональную схему воздушно-ситового сепаратора А1-БИС-100, укажите основные сборочные единицы, покажите движение продукта. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации. Опишите факторы, влияющие на эффективность работы сепаратора. Изложите методику определения эффективности работы машины
	41	Изобразите схему привода кузова воздушно-ситового сепаратора А1-БИС; укажите основные сборочные единицы. Определите диаметр шкива и массу груза дисбаланса, если диаметр шкива электродвигателя составляет 0,16м, частота вращения электродвигателя 1440 об/мин, масса кузова с продуктом - 540 кг, частота круговых колебаний кузова $\omega = 360$ об/мин, радиус круговых колебаний $r = 9$ мм, радиус центра масс груза $R_r = 180$ мм. Каким образом регулируется радиус круговых колебаний ситового кузова?
	42	Изобразите функциональную схему воздушного сепаратора РЗ-БАБ; опишите его основные сборочные единицы. Как регулируется режим в пневмосепарирующем канале? Какие факторы оказывают наибольшее влияние на эффективность процесса пневмосепарирования?
	43	Изобразите функциональную схему вибропневматического камнеотборника РЗ-БКТ, укажите основные сборочные единицы, покажите движение продукта. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к

	эксплуатации; укажите регулируемые параметры и опишите механизмы их регулирования. Перечислите факторы, влияющие на эффективность работы машины. Изложите методику определения эффективности работы машины.
44	Изобразите принципиальную схему и опишите устройство вибропривода камнеотборника РЗ-БКТ. Приведите методику динамического расчета дисбалансного груза. Каким образом регулируется амплитуда колебаний вибростола?
45	Изобразите функциональную схему цилиндрического триера-куколеотборника и укажите основные элементы конструкции триера; изобразите поступление исходного зерна и выход получаемых фракций. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации. Опишите факторы, влияющие на эффективность работы триера. Изложите методику определения эффективности работы машины.
46	Изобразите функциональную схему триера-овсюгоотборника А9-УТ2О-6. Укажите элементы конструкции триера. Изобразите поступление исходного зерна и выход получаемых фракций. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации. Опишите факторы, влияющие на эффективность работы триера. Изложите методику определения эффективности работы машины.
47	Каким образом осуществляется очистка зерна и продуктов его переработки от металломагнитных примесей? Опишите, на каких этапах технологических процессов различных предприятий хлебопродуктов и при выполнении каких операций предусмотрена магнитная защита. В каком современном оборудовании имеются встроенные магнитные блоки? Какие величины предельного содержания металломагнитных примесей допустимы в готовой продукции?
48	Опишите конструкцию и принцип действия отсева РЗ-БРБ. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации. Факторы, влияющие на эффективность работы отсева РЗ-БРБ. Изложите методику определения эффективности работы машины.
49	При измерении радиуса кругового колебания кузова самобалансирующегося отсева А1-ЗРШ6-4М с инерционным приводом он оказался меньше оптимального. Приведите методику расчета радиуса круговых колебаний кузова отсева. Покажите, изменением какого параметра можно изменить радиус кругового колебания кузова.
50	Изобразите функциональную схему ситовечной машины А1-БСО, укажите основные сборочные единицы, покажите движение продукта. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации. Опишите факторы, влияющие на эффективность работы машины. Изложите методику определения эффективности работы машины.
51	Изобразите кинематические схемы инерционного и веретенного приводов отсевов, проведите их сравнительный анализ.
52	Изобразите принципиальную схему шелушителя А1-ЗРД-3 с обрешеченными валками, укажите основные сборочные единицы, покажите движение продукта. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к

		эксплуатации.
53		Опишите, от каких факторов и параметров зависят деформации сжатия и сдвига, которым подвергаются зерновки в шелушильной машине с обрешиненными валками А1-ЗРД-3. Опишите факторы, влияющие на эффективность процесса шелушения. Изложите методику определения эффективности работы машины.
54		Изобразите принципиальную схему молотковой дробилки, укажите основные элементы конструкции, покажите движение продукта. Изложите поэтапный порядок подготовки машины к эксплуатации.
55		Перечислите факторы, влияющие на эффективность работы молотковой дробилки. Изложите методику определения эффективности работы машины.
56		Рассчитайте координату подвеса молотка дробилки с целью уравнивания его на удар. Конфигурация молотка пластинчатая, прямоугольная, с двумя отверстиями. Ширина молотка - 60 мм, длина - 200 мм, диаметр отверстия - 20 мм.
57		На комбикормовом заводе в дробилке ударного действия измельчили две партии зерна ячменя - влажностью 13% и влажностью 15%. На каких показателях, характеризующих процесс измельчения и работу дробилки, это отразилось? Каким образом? Подтвердите расчетами.
58	20.	Приведите принципиальную схему реверсивной молотковой дробилки с указанием основных элементов конструкции. Рассчитайте производительность и удельный расход энергии для дробилки А1-ДМР-6 при ситовой обечайке с отверстиями 3,0мм применительно к измельчению зерна ячменя влажностью 14%.
59	21.	В чем заключается цель обработки зерновых материалов ИК-лучами? Какие биохимические и физико-механические изменения происходят в продукте в результате ИК-обработки? Изобразите функциональную схему микронизатора, укажите основные элементы конструкции. Перечислите факторы, влияющие на эффективность работы микронизатора.
60		Опишите методику оценки точности дозирования весовых автоматических дозаторов непрерывного действия. Считается ли приемлемой при производстве многокомпонентных смесей величина относительной погрешности дозирования 18%? Предложите комплекс мероприятий по повышению точности дозирования (на примере лабораторного дозатора ДН-21У с ленточным питателем).
61		Изложите методику оценки равномерности смешивания компонентов в комбикорме. При анализе одной партии комбикорма в пробах оказалось 2,5; 2,7; 2,9; 2,6; 2,8; 2,5; 2,6; 2,9% мела; в пробах другой партии - 1,5; 1,2; 1,3; 1,6; 1,4; 1,5; 1,7; 1,3% соли. В какой партии комбикорм смешан лучше?
62		Какими показателями оценивается надежность машины? За счет чего может быть увеличен показатель «чистое (машинное) время»? Предложите комплекс мероприятий для повышения надежности машины.
63		Изложите цели и задачи приемочных испытаний ленточного конвейера. Опишите примерную программу проведения испытаний. Изобразите функциональную схему ленточного конвейера, обозначьте основные сборочные единицы, укажите места отбора проб и измерения параметров работы конвейера при проведении

		испытаний.
64		Изложите цели и задачи приемочных испытаний дискового триера. Опишите примерную программу проведения испытаний. Изобразите функциональную схему триера, обозначьте основные сборочные единицы, укажите места отбора проб и измерения параметров работы машины при проведении испытаний.
65		Опишите методику проверки соосности сопрягаемых валов, выполняемую с помощью центровочных скоб. При измерении радиальных зазоров установлено, что $a_1=2,8\text{мм}$ ; $a_2=3,05\text{мм}$ ; $a_3=3,2\text{мм}$ ; $\Delta_4=2,95\text{мм}$ . При измерении торцовых зазоров установлено, что $b_1=3,05\text{мм}$ ; $b_r=1,35\text{мм}$ ; $b_3=1,15\text{мм}$ ; $b_4=2,85\text{мм}$ . Изобразите расчетную схему и определите, соосны ли эти валы? Допустимы ли такие зазоры при центрировании валов? Подтвердите расчетом.
66		Программные средства вибрационного диагностирования оборудования (состав, возможности, формы представления исходных данных, результатов и отчетов).
67		Методы технического диагностирования. Тепловые методы контроля (опишите методы и средства).
68		Опишите систему планово-предупредительного ремонта. Виды работ по техническому уходу и ППР. Планирование ремонта.

### «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

<b>1</b>	<b>СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b>	
	1	Растяжение и сжатие. Напряжения при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил и напряжений. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
	2	Расчет заклепочного соединения. Расчет сварного соединения. Расчеты на прочность при срезе.
	3	Кручение. Крутящий момент и касательные напряжения. Эпюры крутящих моментов и касательных напряжений. Расчеты на прочность при кручении.
	4	Геометрические характеристики плоских сечений.
	5	Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе. Напряжения при изгибе. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе
	6	Устойчивость сжатых стержней. Расчеты на устойчивость.
	7	Циклические нагрузки. Расчет деталей на усталость.
<b>2</b>	<b>ДЕТАЛИ МАШИН</b>	
	8	Общие сведения о механических передачах.
	9	Фрикционные передачи. Назначение, устройство, применение.
	10	Ременные передачи. Назначение, устройство, применение.
	11	Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Геометрия зубчатого колеса. Расчет параметров зубчатого колеса. Изготовление зубчатых колес.
	12	Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи. Назначение, устройство, применение.

13	Получение эвольвентного профиля зубьев методом обката. Зубчатые колеса со смещением.
14	Червячные передачи. Назначение, устройство и применение.
15	Цепные передачи. Назначение, устройство, применение.
16	Валы и оси. Конструктивные особенности. Материалы валов. Расчет валов.
17	Опоры валов и осей. Подшипники скольжения.
18	Опоры валов и осей. Подшипники качения.
19	Муфты. Назначение муфт. Жесткие, компенсирующие, управляемые, предохранительные муфты.
20	Резьбовые соединения деталей машин.
21	Сварные соединения деталей машин.

### Критерии оценивания ответов на собеседовании:

Балл	Критерии ответа
85-100	Представлены исчерпывающие ответы на все вопросы. Наиболее полно и без ошибок раскрыта суть вопросов, продемонстрировано знание дополнительных компетенций. Показаны способности к ведению диалога, глубокие теоретические знания и умение связывать теорию с практическим решением вопросов будущей профессиональной деятельности.
70-84	Представлен полный ответ на заданные вопросы. Раскрыта суть вопросов с незначительными неточностями. Показаны хорошие способности к аналитическому мышлению и синтезу информации, скорректированы неточности в ответе после наводящих вопросов.
55-69	Представлен достаточно полный ответ на заданные вопросы, но допущены незначительные ошибки, не влияющие на суть вопроса и не ставящие под сомнение теоретические знания абитуриента в предметной области. Абитуриент обладает способностями к анализу и интерпретации информации.
40-54	Представлен общий ответ, допущены ошибки или нет ответа на часть вопросов. Показаны способности ориентироваться в информации с помощью наводящих вопросов, выявлены способности к анализу информации. Уровень подготовки абитуриента достаточный для усвоения информации и овладения профессиональными компетенциями при обучении по образовательным программам высшего образования - программам магистратуры. Навыки анализа и использования информации средние.
0-39	Отсутствует ответ на все или большинство вопросов либо ответ поверхностный. Отсутствуют достаточные теоретические знания. Абитуриент не обладает способностями, достаточными для освоения данной образовательной программы высшего образования.



### Список рекомендуемой литературы:

<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ</b>	
1	Федоренко Б.Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли. — СПб.: Профессия, 2009. – 985 с.
2	Федоренко Б.Н. Инженерия пивоваренного солода. СПб.: Профессия, 2004. – 248 с.
3	Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна: учебник /Глебов Л.А., Демский А.Б., Веденьев В.Ф., Яблоков А.Е. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 696 с.
4	Яблоков А.Е. Применение систем автоматизированного проектирования (САПР) в курсовом и дипломном проектировании. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2008.
5	В. В. Илюхин, И. М. Тамбовцев, М. Я. Бурлев - Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности 2006.
6	Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2005.
7	Глебов Л.А., Демский А.Б., Веденьев В.Ф., Темиров М.М., Огурцов Ю.М. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия). – М.: ДеЛи принт, 2006.
<b>ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b>	
1	Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика: учебник. М.: Академия – 2014. – 352 с.
2	Опарин И.С. Основы технической механики. М.: Академия – 2012. – 144 с.
3	Олофинская В.П. Техническая механика. М.: Форум – 2011 – 352 с.