

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин



«СВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
Г. И. Расторгуев  
2017 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Оборудование пищевых производств

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 20.10.15 №1170 (зарегистрирован Минюстом России 12.11.15, регистрационный №39697)

Программу разработал:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский



Программа обсуждена на заседании кафедры проектирования технологических машин, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский



Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский



Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский



### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль: Машины и аппараты пищевых производств) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

| Коды  | Компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ГЭ | ВКР |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| ОК.1  | способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции                                                                                                                                                                                                                                                   |    | +   |
| ОК.2  | способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции                                                                                                                                                                                                                  |    | +   |
| ОК.3  | способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности                                                                                                                                                                                                                                                            |    | +   |
| ОК.4  | способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | +   |
| ОК.5  | способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия                                                                                                                                                                                        | +  | +   |
| ОК.6  | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                                                                                                                                                                                                                        |    | +   |
| ОК.7  | способность к самоорганизации и самообразованию                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    | +   |
| ОК.8  | способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                           |    | +   |
| ОК.9  | готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                                                                                                                                                                                        |    | +   |
| ОПК.1 | способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                                                                                                           |    | +   |
| ОПК.2 | владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером                                                                                                                                                                                                                                              |    | +   |
| ОПК.3 | знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях |    | +   |
| ОПК.4 | пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде                                                                                             |    | +   |
| ОПК.5 | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной                                                                                                                 |    | +   |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                | безопасности                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |
| <b>ОПК.6.В</b> | способность ориентироваться в современных мировоззренческих концепциях и методах исследования окружающего мира на основе базовых естественнонаучных знаний                                                                                                                  |   | + |
| <b>ОПК.7.В</b> | способность анализировать имеющиеся математические модели процессов и явлений окружающего мира и выбирать наиболее адекватную                                                                                                                                               |   | + |
| <b>ОПК.8.В</b> | способность предусматривать и принимать меры по сохранению и защите природной среды, безопасности личности и общества                                                                                                                                                       |   | + |
| <b>ПК.1</b>    | способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки                                                                                                                            | + | + |
| <b>ПК.2</b>    | умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов                          |   | + |
| <b>ПК.3</b>    | способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования                                                                               | + | + |
| <b>ПК.4</b>    | способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности                                                                                                                                                      |   | + |
| <b>ПК.5</b>    | способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования                                                | + | + |
| <b>ПК.6</b>    | способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |   | + |
| <b>ПК.7</b>    | умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений                                                                                                                                                                                       | + | + |
| <b>ПК.9</b>    | умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению                                                           |   | + |
| <b>ПК.10</b>   | способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий                                                                                           |   | + |

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

### 2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль: Оборудование пищевых производств) проводится в письменной форме по билетам с обязательным составлением полных ответов на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 90 минут. Право выбора порядка ответа предоставляется обучающемуся. После того, как члены комиссии ознакомятся с ответами, каждый член ГЭК принимает решение по оценке результата письменного ответа обучающегося. При возникновении спорной оценки, председатель ГЭК вызывает обучающегося к комиссии и предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## **3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы**

### **3.1 Содержание выпускной квалификационной работы**

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР бакалавра имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательский (проектный) раздел,
- технологический раздел,
- конструкторский раздел,
- раздел охраны труда и окружающей среды,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### **3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

#### **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **4.1 Основные источники**

1. Технологическое оборудование пищевых производств. Часть 1. Механическое оборудование : конспект лекций / В.А. Керженцев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 140 с.
2. Технологическое оборудование пищевых производств. Часть 2. Тепловое оборудование : конспект лекций / В.А. Керженцев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 56 с.
3. Технологическое оборудование пищевых производств. Часть 3. Дозировочное и упаковочное оборудование : учеб. пособие / В. А. Керженцев. - : НГТУ, 2010. - 75 с.
4. Проектирование оборудования пищевых производств. Ч. 1. Циклически работающие машины : метод. указ. к выполнению практ. работ для МТФ направления 151000 по профилю «Машины и автоматы пищевых производств» всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Керженцев]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. – 45 с.
5. Проектирование оборудования пищевых производств. Ч. 2. Ациклически работающие машины : конспект лекций / В. А. Керженцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – 77 с.
6. Подгорный Ю. И., Афанасьев Ю. А. Исследование и проектирование механизмов технологических машин: Монография. – Новосибирск. Изд-во НГТУ, 2000. – 191 с.
7. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / В. И. Жуков - Изд-во НГТУ, 2013. - 188 с.
8. . Бушуев В. В. Практика конструирования машин : справочник / В. В. Бушуев. - М., 2006. - 448 с. : ил., черт.

##### **4.2 Дополнительные источники**

1. Технологические машины и аппараты пищевых производств : [учебник для вузов по специальностям "Машины и аппараты пищевых производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов - М. : КолосС , 1999. - 376 с.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. : учебник для студ. вузов по спец. "Машины и аппараты пищ. производств". Кн. 1 / С. Т. Антипов [и др. ]; Минсельхозпрод РБ, УО "БГАТУ"; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. - Минск: БГАТУ, 2007. - 420 с
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 3-х кн. : учебник для студ. вузов по спец. "Машины и аппараты пищевых производств" и "Пищевая инженерия". Кн. 2. Т. 2 / С. Т. Антипов [и др. ]; Минсельхозпрод, УО "БГАТУ"; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. - Минск: БГАТУ, 2008. - 590 с.
4. Быков В.В. Научный эксперимент. - М.: Наука, 1989. - 174 с.
5. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : межгосударственный стандарт. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - 22 с.

##### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Технологические машины и оборудование. Выпускная квалификационная работа бакалавра : методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров для 4 курса МТФ по направлению 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Иванцовский и др.]. - Новосибирск, 2017. - 25 с.
2. Государственный экзамен : методические указания по подготовке к государственному экзамену для 4 курса МТФ по направлению 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Иванцовский и др.]. - Новосибирск, 2017. - 20 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин



«СВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
И. И. Расторгуев  
2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Оборудование пищевых производств

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Новосибирск 2017

## 1 Паспорт государственного экзамена

### 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

| Коды компетенций | Показатели сформированности                                                                                                                         | Вопросы государственного экзамена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК.5             | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                | 1. Классификация технологических процессов пищевых производств; их общие закономерности.<br>2. Классификация теплообменных аппаратов для темперирования и выпаривания.<br>3. Классификация оборудования для сушки пищевых сред. Сушильная установка СБУ-1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОК.5             | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке | 1. Назначение и классификация оборудования для выпечки хлебобулочных изделий.<br>2. Общие требования к машинам и аппаратам пищевых производств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК.1             | знать прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования по производству различных видов пищевой продукции                             | 1. Устройство и принцип действия люлечно-подиковой печи ФТЛ-20.<br>2. Устройство и принцип действия объемных дозаторов для сыпучих смесей.<br>3. Устройство и принцип действия объемного дозатора для жидкостей.<br>4. Устройство и принцип действия овощерезательных машин. Свеклорезка МШ-10000.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК.1             | знать устройство машин, характеризующихся специфическими механическими воздействиями на продукт                                                     | 1. Назначение и устройство зерномоечных машин. Зерномоечная машина Ж9-БМБ.<br>2. Назначение и устройство овощемоечных машин. Линейная моечная машина типа КУМ.<br>3. Назначение и устройство машин для очистки зерна и круп от оболочек. Машина СВУ-2.<br>4. Назначение и устройство триера МБТС.<br>5. Машины ударно-дробящего действия. Устройство молотковой дробилки А2-ШИМ.<br>6. Устройство и принцип действия овощерезательных машин. Свеклорезка МШ-10000.<br>7. Назначение и устройство маслоизготовителя А1-ОЛО.<br>8. Назначение и устройство ротационной штампующей машины типа ШРМ. |
| ПК.1             | знает о технологических операциях в поточных и роторно-конвейерных линиях пищевых производств                                                       | 1. Классы технологических операций в поточных линиях.<br>2. Транспортный ротор и конструкции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|             |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                 | захватов для штучных продуктовых изделий.<br>3. Устройство распределительно-управляющего вала машины-автомата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ПК.1</b> | знать финишное оборудование, применяемое для дозирования, розлива, фасовки и упаковки готовой продукции                                                                         | 1. Назначение и сущность процессов сжатия, формовки и брикетирования.<br>2. Назначение дозировочного оборудования и его классификация.<br>3. Устройство и принцип действия объемного дозатора для жидкостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК.1</b> | знать оборудование для проведения основных операций переработки сырья, связанных как механическим воздействием на продукт, так и с проведением тепло- и массообменных процессов | 1. Понятие о теории резания: резание рубящее и скользящее; их преимущества и недостатки.<br>2. Общие сведения, характеристика и основные закономерности процесса перемешивания.<br>3. Сущность и назначение процесса перемешивания и характеристика этого режима<br>4. Определение потерь теплоты аппаратом в окружающую среду.<br>5. Сущность процесса и основные способы сочности корнеплодов. Особенности способов.<br>6. Сущность процесса просеивания. Основные виды рабочих инструментов для просеивания.<br>7. Сущность и назначение процесса измельчения продуктов; их механические характеристики.<br>8. Сущность и назначение процесса перемешивания и характеристика этого режима<br>9. Сущность и назначение процессов осаждения и фильтрации; силы, испытываемые частицей |
| <b>ПК.1</b> | знать оборудование для подготовки сырья и полуфабрикатов к основным технологическим операциям                                                                                   | 1. Сущность и назначение процессов мойки продуктового сырья.<br>2. Устройство и принцип действия картофелеочистительной машины типа МОК.<br>3. Устройство и принцип действия овощерезательных машин. Свеклорезка МШ-10000.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ПК.1</b> | знать основное технологическое оборудование и принципы работы, его классификацию по функциональным и отраслевым признакам                                                       | 1. Устройство вибросмесителя пищевого сырья типа СМВ<br>2. Назначение обжарочных аппаратов. Жаровня ПГ-150М.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК.1</b> | знать роль технологического оборудования в различных отраслях современного пищевого                                                                                             | 1. Назначение и устройство сокоотделяющих прессов. Пресс ПВЖ-60.<br>2. Назначение и устройство варочных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | производства                                                                                                                   | аппаратов. Аппарат ВА-800М.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ПК.3</b> | уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций                            | <p>1. Сущность и назначение процесса перемешивания и характеристика этого режима.</p> <p>2. Сущность и назначение процессов осаждения и фильтрации; силы, испытываемые частицей.</p> <p>3. Условие передвижения частицы шнеком; коэффициент подачи продукта шнеком.</p> <p>4. Понятие об электрофизических способах нагрева продуктов (ИК, ФЭ, ИД).</p>                                                                                                                          |
| <b>ПК.5</b> | знает факторы, влияющие на производительность, мощность и силы сопротивления, возникающие при переработке продукта             | <p>1. Проектирование и конструктивные особенности шнековых устройств.</p> <p>2. Понятие о прочностном расчете шнека и толщине спитали.</p> <p>3. Понятие о расходно-напорной характеристике шнекового экструдера.</p> <p>4. Собственные и вынужденные колебания рабочего органа (РО) вибромашины.</p> <p>5. Амплитуда виброколебаний РО пищевых машин и коэффициент динамичности.</p>                                                                                            |
| <b>ПК.5</b> | уметь анализировать факторы, применяемые в расчетных методиках                                                                 | <p>1. Анализ усилий, действующих на режущие инструменты в процессе резания.</p> <p>2. Безразмерные коэффициенты движения ведомого звена механизма и их назначение.</p> <p>3. Понятие о «критической скорости» вращения валов центрифуг.</p> <p>4. Задачи, возникающие при анализе циклограмм движения звеньев машин.</p>                                                                                                                                                         |
| <b>ПК.5</b> | уметь выполнять расчет машин и аппаратов пищевых производств для осуществления ими механических и тепло-массообменных операций | <p>1. Основные элементы промышленных печей.</p> <p>2. Порядок расчета профиля кулачка кулачковых механизмов.</p> <p>3. Основные способы переноса теплоты. Количественные характеристики тепловых процессов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ПК.5</b> | уметь обобщать результаты анализа, оформлять схемы и диаграммы, отражающие техническую информацию об используемом оборудовании | <p>1. Схема простейшей вибромашины и ее характеристики.</p> <p>2. «Характеристика режима» движения частиц по наклонной вибрирующей поверхности.</p> <p>3. Понятие о разновидности траекторий движения продукта на вибрирующем РО.</p> <p>4. Понятие об основных технических параметрах сепараторов и центрифуг.</p> <p>5. Методика построения цикловых диаграмм циклически работающих механизмов.</p> <p>6. Конструктивные особенности эллиптических днищ пищевых аппаратов.</p> |
| <b>ПК.5</b> | уметь применять расчетные                                                                                                      | 1. Расчетные параметры торосферических и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | методики к расчетам пищевых машин                                                                                                    | сферических днищ пищевых аппаратов.<br>2. Особенности расчета аппаратов, работающих при наружных давлениях.<br>3. Особенности расчета перфорированных барабанов осветлительных центрифуг.<br>4. Особенности расчета быстровращающихся дисков центрифуг. |
| <b>ПК.7</b> | умеет выбирать и сравнивать однотипные единицы технологического оборудования для производственного цикла                             | 1. Технологический ротор роторной пищевой машины.<br>2. Конструкции инерционных вибраторов пищевых маши, их расчетные характеристики.                                                                                                                   |
| <b>ПК.7</b> | уметь давать оценку эффективности работы машины при эксплуатации и учета влияния режимов эксплуатации на качество конечного продукта | 1. Способы обеспечения виброустойчивости быстровращающихся валов центрифуг.                                                                                                                                                                             |

## 1.2 Пример билета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство<br>образования и науки<br>Российской Федерации<br><b>НОВОСИБИРСКИЙ<br/>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ<br/>ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Экзаменационный билет № 1</b><br>по дисциплине «Государственный экзамен»<br>направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование<br>Факультет: механико-технологический. Курс 4 |
| 1. Сущность и назначение процесса перемешивания и характеристика этого режима<br><br>2. Назначение и устройство ротационной штампующей машины типа ШРМ.<br><br>3. Особенности расчета перфорированных барабанов осветлительных центрифуг.<br><br>Утверждаю: зав. кафедрой ПТМ В.В. Иванцовский<br><div style="text-align: right;">(подпись)</div> <div style="text-align: right;">(дата)</div> |                                                                                                                                                                                          |

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит три теоретических вопроса. Первый вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Процессы и аппараты пищевых производств». Второй вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Технологическое оборудование». Третий вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактической единицы «Проектирование технологического оборудования». Экзамен проводится в письменной форме с обязательным составлением подробных ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

## 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-балльной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

| Критерии оценки                                                                                                                                                                             | Уровень сформированности компетенций | Диапазон баллов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| студент правильно и полностью ответил на три вопроса экзаменационного билета, а также (при необходимости) на дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания | Продвинутый                          | 87-100          |
| студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на два вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто                                  | Базовый                              | 73-86           |
| студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны                                                                                   | Пороговый                            | 50-72           |
| студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета                                                                                                               | Ниже порогового                      | 0-50            |

Итоговая оценка по государственному экзамену выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

### 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

#### 1. Дидактическая единица «Процессы и аппараты пищевых производств»

- 1.1. Классификация технологических процессов пищевых производств; их общие закономерности.
- 1.2. Сущность процесса и основные способы очистки корнеплодов. Особенности способов.
- 1.3. Сущность процесса просеивания. Основные виды рабочих инструментов для просеивания.
- 1.4. Сущность и назначение процесса измельчения продуктов; их механические характеристики.
- 1.5. Понятие о теории резания: резание рубящее и скользящее; их преимущества и недостатки.
- 1.6. Общие требования к машинам и аппаратам пищевых производств.
- 1.7. Анализ усилий, действующих на режущие инструменты в процессе резания.
- 1.8. Общие сведения, характеристика и основные закономерности процесса перемешивания.
- 1.9. Сущность и назначение процесса перемешивания и характеристика этого режима.
- 1.10. Сущность и назначение процессов осаждения и фильтрации; силы, испытываемые частицей.
- 1.11. Основные способы переноса теплоты. Количественные характеристики тепловых процессов.
- 1.12. Понятие об электрофизических способах нагрева продуктов (ИК, ФЭ, ИД).
- 1.13. Определение потерь теплоты аппаратом в окружающую среду.
- 1.14. Назначение и сущность процессов сжатия, формовки и брикетирования.
- 1.15. Сущность и назначение процессов мойки продуктового сырья.

#### 2. Дидактическая единица «Технологическое оборудование»

- 2.1. Назначение и устройство зерномоечных машин. Зерномоечная машина Ж9-БМБ.
- 2.2. Назначение и устройство овощемоечных машин. Линейная моечная машина типа КУМ.
- 2.3. Назначение и устройство машин для очистки зерна и круп от оболочек. Машина СВУ-2.
- 2.4. Назначение и устройство триера МБТС.
- 2.5. Устройство и принцип действия картофелеочистительной машины типа МОК.

- 2.6. Машины ударно-дробящего действия. Устройство молотковой дробилки А2-ШИМ.
- 2.7. Устройство и принцип действия овощерезательных машин. Свеклорезка МШ-10000.
- 2.8. Назначение и устройство куттеров. Куттер Л5-ФКМ.
- 2.9. Назначение и устройство маслоизготовителя А1-ОЛО.
- 2.10. Назначение и устройство ротационной штампующей машины типа ШРМ.
- 2.11. Назначение и устройство сокоотделяющих прессов. Пресс ПВЖ-60.
- 2.12. Классификация тепломассообменных аппаратов для темперирования и выпаривания.
- 2.13. Назначение и устройство варочных аппаратов. Аппарат ВА-800М.
- 2.14. Назначение и устройство выпарных аппаратов. Вакуум-аппарат ПВА-400.
- 2.15. Назначение и устройство заторных и суловарочных аппаратов. Аппарат ВКЗ.
- 2.16. Классификация оборудования для сушки пищевых сред. Сушильная установка СБУ-1.
- 2.17. Назначение и классификация оборудования для выпечки хлебобулочных изделий.
- 2.18. Основные элементы промышленных печей.
- 2.19. Устройство и принцип действия люлечно-подиковой печи ФТЛ-20.
- 2.20. Назначение обжарочных аппаратов. Жаровня ПГ-150М.
- 2.21. Назначение дозирочного оборудования и его классификация.
- 2.22. Устройство и принцип действия объемных дозаторов для сыпучих смесей.
- 2.23. Устройство и принцип действия объемного дозатора для жидкостей.
- 2.24. Технологический ротор роторной пищевой машины.
- 2.25. Транспортный ротор и конструкции захватов для штучных продуктовых изделий.

### **3. Дидактическая единица «Проектирование технологического оборудования»**

- 3.1. Классы технологических операций в поточных линиях.
- 3.2. Методика построения цикловых диаграмм циклически работающих механизмов.
- 3.3. Задачи, возникающие при анализе циклограмм движения звеньев машин.
- 3.4. Безразмерные коэффициенты движения ведомого звена механизма и их назначение.
- 3.5. Порядок расчета профиля кулачка кулачковых механизмов.
- 3.6. Устройство распределительно-управляющего вала машины-автомата.
- 3.7. Проектирование и конструктивные особенности шнековых устройств.
- 3.8. Условие передвижения частицы шнеком; коэффициент подачи продукта шнеком.
- 3.9. Понятие о прочностном расчете шнека и толщине спирали.
- 3.10. Понятие о расходно-напорной характеристике шнекового экструдера.
- 3.11. Собственные и вынужденные колебания рабочего органа (РО) вибромашины.
- 3.12. Амплитуда виброколебаний РО пищевых машин и коэффициент динамичности.
- 3.13. Конструкции инерционных вибраторов пищевых машин, их расчетные характеристики.
- 3.14. Схема простейшей вибромашины и ее характеристики.
- 3.15. «Характеристика режима» движения частиц по наклонной вибрирующей поверхности.
- 3.16. Понятие о разновидности траекторий движения продукта на вибрирующем РО.
- 3.17. Понятие об основных технических параметрах сепараторов и центрифуг.
- 3.18. Особенности расчета перфорированных барабанов осветлительных центрифуг.
- 3.19. Особенности расчета быстровращающихся дисков центрифуг.
- 3.20. Понятие о «критической скорости» вращения валов центрифуг.
- 3.21. Способы обеспечения виброустойчивости быстровращающихся валов центрифуг.
- 3.22. Устройство вибросмесителя пищевого сырья типа СмВ.
- 3.23. Расчетные параметры торосферических и сферических днищ пищевых аппаратов.
- 3.24. Конструктивные особенности эллиптических днищ пищевых аппаратов.
- 3.25. Особенности расчета аппаратов, работающих при наружных давлениях.

## 2Паспорт выпускной квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

| Коды компетенций | Показатели сформированности                                                                                                                                     | Разделы и этапы ВКР                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| ОК.1             | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного                                                                | Исследовательский раздел.                                   |
| ОК.1             | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем                                           | Введение.<br>Заключение.                                    |
| ОК.2             | уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития                                                                | Введение.<br>Аналитический обзор литературы.                |
| ОК.3             | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка                                                                                             | Технологический раздел.                                     |
| ОК.3             | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)                                                                   | Экономическая часть.                                        |
| ОК.4             | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности                                                                   | Раздел охраны труда и окружающей среды.                     |
| ОК.5             | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                            | Введение.<br>Аналитический обзор литературы.<br>Заключение. |
| ОК.5             | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке             | Введение.<br>Аналитический обзор литературы.                |
| ОК.6             | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде                            | Введение.                                                   |
| ОК.7             | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма                            | Исследовательский раздел.<br>Заключение.                    |
| ОК.8             | уметь поддерживать здоровый образ жизни                                                                                                                         | Раздел охраны труда и окружающей среды.                     |
| ОК.9             | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды                                        | Раздел охраны труда и окружающей среды.                     |
| ОК.9             | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности | Раздел охраны труда и окружающей среды.                     |

|                |                                                                                                                                                               |                                                      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.9</b>    | уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации                                                               | Раздел охраны труда и окружающей среды.              |
| <b>ОПК.1</b>   | умеет использовать информационные технологии о моделях, применяемых при конструировании механических систем                                                   | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.1</b>   | владеть персональным компьютером как средством управления информацией                                                                                         | Исследовательский раздел.                            |
| <b>ОПК.1</b>   | умеет использовать компьютерные средства визуализации информации                                                                                              | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.1</b>   | использовать графические модели для приобретения новых знаний                                                                                                 | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.1</b>   | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ                                                         | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.2</b>   | умеет создавать модели деталей и сборочных единиц, оформлять конструкторскую документацию                                                                     | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ОПК.3</b>   | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач                                                                 | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.3</b>   | уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств                 | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.4</b>   | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты                                                  | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ОПК.5</b>   | уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов | Аналитический обзор литературы.                      |
| <b>ОПК.6.В</b> | знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности                                                             | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ОПК.7.В</b> | умеет применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов                                                        | Технологический раздел.<br>Конструкторский раздел.   |
| <b>ОПК.7.В</b> | умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                              | Технологический раздел.<br>Конструкторский раздел.   |
| <b>ОПК.8.В</b> | умеет применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности                                               | Раздел охраны труда и окружающей среды.              |
| <b>ПК.1</b>    | знать виды патентного поиска аналогов                                                                                                                         | Аналитический обзор литературы.                      |
| <b>ПК.1</b>    | знать прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования по                                                                                      | Технологический раздел.<br>Раздел охраны труда и     |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|             | производству различных видов пищевой продукции                                                                                                                                                                                                                              | окружающей среды.                                  |
| <b>ПК.1</b> | знать влияние различных технологических факторов на изменения физико-механических свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; современные и стандартные методы определения реологических свойств пищевых продуктов                                                   | Аналитический обзор литературы.                    |
| <b>ПК.1</b> | знать сущность физических явлений, происходящих в процессах переработки                                                                                                                                                                                                     | Технологический раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знать основные физико-механические характеристики сырья, полуфабрикатов и готовой продукции                                                                                                                                                                                 | Технологический раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знать основные базы данных научно-технической информации                                                                                                                                                                                                                    | Аналитический обзор литературы.                    |
| <b>ПК.1</b> | знать об основных научно-технических проблемах, а также тенденциях развития технологических процессов пищевой промышленности и оборудования                                                                                                                                 | Введение.                                          |
| <b>ПК.1</b> | знать принципиальные схемы и конструкции основных механических, гидромеханических, теплообменных и массообменных машин и аппаратов                                                                                                                                          | Конструкторский раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знать основные механические и гидромеханические процессы и аппараты пищевых производств: методы и средства измельчения, прессования и сортировки, методы и средства получения гомогенных и гетерогенных систем, методы и средства разделения гомогенных и гетерогенных сред | Технологический раздел.<br>Конструкторский раздел. |
| <b>ПК.1</b> | знать устройство машин, характеризующихся специфическими механическими воздействиями на продукт                                                                                                                                                                             | Конструкторский раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знает методики проектирования машин, методики расчетов с учетом допускаемых напряжений, методы обеспечения несущей способности конструкций на жесткость и устойчивость                                                                                                      | Конструкторский раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знает методы улучшения технических параметров машин и возможности выполнения ими основных операций по переработке продукта                                                                                                                                                  | Конструкторский раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знает о требованиях, предъявляемых к проектированию механизмов и машин и обеспечению безопасности труда ими                                                                                                                                                                 | Раздел охраны труда и окружающей среды.            |
| <b>ПК.1</b> | знает о технологических операциях в поточных и роторно-конвейерных линиях пищевых производств                                                                                                                                                                               | Технологический раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знать основы стандартизации и управления качеством в пищевой промышленности                                                                                                                                                                                                 | Конструкторский раздел.                            |
| <b>ПК.1</b> | знать химические, физико-химические, физико-                                                                                                                                                                                                                                | Технологический раздел.                            |

|             |                                                                                                                                                                                   |                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|             | механические, биохимические, микробиологические и коллоидные процессы в производстве продуктов питания                                                                            |                                                      |
| <b>ПК.1</b> | знать основное и дополнительное сырье для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий, солода, пива, напитков, молочных и мясных продуктов, продуктов                   | Технологический раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | знать финишное оборудование, применяемое для дозирования, розлива, фасовки и упаковки готовой продукции                                                                           | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | знать оборудование для проведения основных операций переработки сырья, связанных как с механическим воздействием на продукт, так и с проведением тепло- и массообменных процессов | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | знать оборудование для подготовки сырья и полуфабрикатов к основным технологическим операциям                                                                                     | Конструкторский раздел.<br>Технологический раздел.   |
| <b>ПК.1</b> | знать стандарты, технические условия, характеристики, параметры, руководящие материалы и основные требования к технологическому оборудованию                                      | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | знать основное технологическое оборудование и принципы работы, его классификацию по функциональным и отраслевым признакам                                                         | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | знать роль технологического оборудования в различных отраслях современного пищевого производства                                                                                  | Введение.<br>Аналитический обзор литературы.         |
| <b>ПК.1</b> | знать методы и формы организации пищевых производств в аграрно-промышленном комплексе                                                                                             | Технологический раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | уметь применять справочную и техническую литературу                                                                                                                               | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.1</b> | уметь работать с нормативно-технической документацией                                                                                                                             | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.2</b> | уметь применять стандартные программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств                                             | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.2</b> | уметь работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования поведения технических объектов                | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ПК.2</b> | уметь обрабатывать и представлять результаты измерений                                                                                                                            | Исследовательский раздел. Конструкторский раздел.    |
| <b>ПК.2</b> | уметь выполнять необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику                                                                                      | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.3</b> | знать структуру и правила оформления отчетов,                                                                                                                                     | Исследовательский                                    |

|             |                                                                                                                                                                                              |                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|             | обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований                                                                                                                                 | раздел.<br>Аналитический обзор литературы.           |
| <b>ПК.3</b> | уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций                                                                                          | Исследовательский раздел.<br>Заключение.             |
| <b>ПК.3</b> | уметь проводить стандартные испытания по определению физико-механических показателей качества сырья и готовой продукции                                                                      | Технологический раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ПК.4</b> | знать средства измерения и контроля (физические принципы действия, назначение, основные метрологические характеристики), методы измерений, точность измерений                                | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ПК.5</b> | знать основные классы материалов, используемых для изготовления деталей машин                                                                                                                | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | знает методы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость                                                                                                                          | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | знает факторы, влияющие на производительность, мощность и силы сопротивления, возникающие при переработке продукта                                                                           | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | уметь анализировать факторы, применяемые в расчетных методиках                                                                                                                               | Заклучение.                                          |
| <b>ПК.5</b> | уметь проводить продуктовые расчеты                                                                                                                                                          | Технологический раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | уметь выполнять расчет машин и аппаратов пищевых производств для осуществления ими механических и тепло-массообменных операций                                                               | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | уметь обобщать результаты анализа, оформлять схемы и диаграммы, отражающие техническую информацию об используемом оборудовании                                                               | Конструкторский раздел.<br>Заклучение.               |
| <b>ПК.5</b> | уметь использовать основы математического анализа, теоретической механики для постановки и решения задач прочностной надежности конструкций                                                  | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | уметь применять расчетные методики к расчетам пищевых машин                                                                                                                                  | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.5</b> | уметь оценивать основные физико-механические характеристики пищевых продуктов и использовать их для расчета технологических процессов, аппаратов, оборудования, в которых они осуществляются | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.6</b> | знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД                                                                                                     | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.6</b> | знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы                                                                                                       | Введение.                                            |
| <b>ПК.6</b> | уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)                                                                                                                   | Конструкторский раздел.                              |
| <b>ПК.6</b> | умеет выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов                                                                                                      | Конструкторский раздел.                              |

|              |                                                                                                                                                                    |                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|              | машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида                                                                                                                   |                                                              |
| <b>ПК.6</b>  | уметь использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов                                               | Конструкторский раздел.<br>Исследовательский раздел.         |
| <b>ПК.6</b>  | уметь пользоваться справочной, нормативной и другой литературой, относящейся к физико-механическим свойствам пищевых продуктов                                     | Конструкторский раздел.<br>Технологический раздел.           |
| <b>ПК.6</b>  | умеет использовать стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию (чертежную и текстовую) в производственной и проектной работе                                      | Конструкторский раздел.                                      |
| <b>ПК.7</b>  | знать методики расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений                                                        | Экономическая часть.                                         |
| <b>ПК.7</b>  | знает методы оптимального проектирования машин и механизмов                                                                                                        | Конструкторский раздел.                                      |
| <b>ПК.7</b>  | уметь грамотно выбирать, устанавливать и поддерживать оптимальные технологические режимы работы оборудования и обработки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции | Технологический раздел.                                      |
| <b>ПК.7</b>  | умеет выбирать и сравнивать однотипные единицы технологического оборудования для производственного цикла                                                           | Аналитический обзор литературы.                              |
| <b>ПК.7</b>  | уметь давать оценку эффективности работы машины при эксплуатации и учета влияния режимов эксплуатации на качество конечного продукта                               | Заключение.                                                  |
| <b>ПК.9</b>  | уметь осуществлять контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, анализировать собранную информацию, давать заключение                              | Аналитический обзор литературы.<br>Исследовательский раздел. |
| <b>ПК.10</b> | знать технологические основы снижения себестоимости изготовления машин                                                                                             | Экономическая часть                                          |
| <b>ПК.10</b> | знать о процессах и этапах изготовления качественной и экономичной машины                                                                                          | Конструкторский раздел.<br>Экономическая часть.              |

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательский (проектный) раздел,
- технологический раздел,
- конструкторский раздел,
- раздел охраны труда и окружающей среды,
- экономическая часть,
- заключение,

- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

### 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

### 2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

| Критерии оценки ВКР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень сформированности компетенций | Диапазон баллов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, графический и иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul> | Продвинутый                          | 87-100          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, графический и иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>                                       | Базовый                              | 73-86           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Пороговый                            | 50-72           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в графическом и иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>                                                                                                                                                      |                 |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в графическом и иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul> | Ниже порогового | 0-50 |

Результаты защит выпускных квалификационных работ определяются оценками «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно», а также на основе 15-уровневой шкалы ECTS и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

С целью отслеживания выполнения студентами квалификационных работ выпускающая кафедра проводит нормоконтроли. На подготовку выпускной квалификационной работы отводится 60 баллов на основе 15-уровневой шкалы ECTS (табл. 2.4.2).

Таблица 2.4.2

| Нормоконтроль | Объем работы                                      | Количество баллов |
|---------------|---------------------------------------------------|-------------------|
| №1            | Утвержденное задание                              | 5                 |
|               | Литературный обзор                                | 10                |
| № 2           | Аналитический раздел                              | 5                 |
| № 3           | Конструкторский (проектный) раздел.               | 15                |
| № 4           | Технологический раздел. Исследовательский раздел. | 15                |
| № 5           | Раздел охраны труда и экономический раздел        | 10                |
|               | <b>ИТОГО</b>                                      | <b>60</b>         |

Баллы за защиту ВКР представлены в таблице 2.4.3.

Таблица 2.4.3

| Параметр оценки                               | Количество баллов |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Качество пояснительной записки                | 8                 |
| Доклад                                        | 9                 |
| Качество презентации (графического материала) | 8                 |
| Ответы на вопросы                             | 15                |
| <b>ИТОГО</b>                                  | <b>40</b>         |

Баллы, полученные на защите, суммируются с баллами, заработанными студентом при выполнении ВКР. Сумма баллов дает оценку по системе ECTS, которая переводится в традиционную оценку в соответствии с таблицей 2.4.4.

Таблица 2.4.4

| Характеристика работы студента                    | Диапазон баллов рейтинга | Оценка ECTS | Традиционная (4-уровневая) шкала оценки |            |                   |
|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------------------------------|------------|-------------------|
| «Отлично»                                         | 90-100                   | A+          | отлично                                 | зачтено    |                   |
|                                                   |                          | A           |                                         |            |                   |
|                                                   |                          | A-          |                                         |            |                   |
| «Очень хорошо»                                    | 80-89                    | B+          |                                         |            |                   |
|                                                   |                          | B           |                                         |            | хорошо            |
|                                                   |                          | B-          |                                         |            |                   |
| «Хорошо»                                          | 70-79                    | C+          |                                         |            |                   |
|                                                   |                          | C           |                                         |            | удовлетворительно |
|                                                   |                          | C-          |                                         |            |                   |
| «Удовлетворительно»                               | 60-69                    | D+          | удовлетворительно                       | зачтено    |                   |
|                                                   |                          | D           |                                         |            |                   |
|                                                   |                          | D-          |                                         |            |                   |
| «Посредственно»                                   | 50-59                    | E           |                                         |            |                   |
| «Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи)  | 25-49                    | FX          | неудовлетворительно                     | не зачтено |                   |
| «Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) | 0-24                     | F           |                                         |            |                   |

*Удовлетворительно* выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 50 до 72 баллов.

*Хорошо* выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 73 до 86 баллов.

*Отлично* выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 87 до 100 баллов.

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Иванцовский  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.