

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хохлова Елена Васильевна

Должность: преподаватель по учебной работе

Дата подписания: 19.07.2023 12:08:40

Уникальный программный ключ:

3da23558815b077cfe6ff3f8bf91c4a78a77e0aa



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Технологический институт

Кафедра Процессы и аппараты перерабатывающих производств

Утверждаю:

**И.о. проректора по учебно-методической  
и воспитательной работе**

**Е.В. Хохлова**

2022 г.



**ПРОГРАММА  
государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению**

**35.03.06 «Агроинженерия»**

**Направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих  
производств»**

**Квалификация – бакалавр**

**Москва, 2022**

Составители: Бредихин С.А., доктор техн. наук, профессор

Мартеха А.Н., канд. техн. наук

«17» 01 2022 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» обсуждена на расширенном заседании выпускающей кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств».

« 17 » января 2022 г., протокол № 6

Заведующий выпускающей кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств».

Бредихин С.А., доктор техн. наук, профессор

« 17 » 01 2022 г.

Рецензент

Карцев П.В., генеральный директор ООО «Молмаш»

« 17 » 01 2022 г.

**Согласовано:**

И.о. директора Технологического института

С.А. Бредихин

«19» 01 2022 г.

Начальник отдела лицензирования и аккредитации УМУ

Е.Д. Абрашкина

«19» 01 2022 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» обсуждена на заседании учебно-методической комиссии Технологического института

« 19 » января 2022 г, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии Технологического института

Н.И. Дунченко

«19» 01 2022 г.

## Содержание

1 Общие положения .....	3
1.1 Виды государственной итоговой аттестации выпускников .....	4
1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников.....	4
1.2.1 Виды деятельности выпускников.....	4
1.2.2 Задачи профессиональной деятельности.....	4
1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций.....	5
1.2.4 Цели и задачи ГИА.....	15
2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена.....	15
2.1 Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы, выносимых на государственный экзамен.....	15
2.2 Порядок проведения экзамена.....	17
2.2.1 Проведение государственного экзамена.....	17
2.2.2 Использование учебников, пособий.....	19
2.2.3 Рекомендуемая литература.....	19
2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене.....	20
3 Требования к выпускной квалификационной работе.....	21
3.1 Вид выпускной квалификационной работы.....	21
3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию.....	21
3.2.1 Структура ВКР, описание элементов. Требования к разработке структурных элементов .....	21
3.2.2 Требования к содержанию ВКР.....	39
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР .....	48
3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР .....	50
3.5 Порядок защиты ВКР.....	52
3.6 Критерии выставления оценок за ВКР.....	54
Приложение А .....	56
Приложение Б .....	57
Приложение В .....	58

## **1 Общие положения**

### **1.1 Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки**

Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2018 г. № 813 и зарегистрированного в Минюсте России 14.09. 2017 г. № 48186, предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена;
- и защиты выпускной квалификационной работы.

**Год начала подготовки: 2022**

Объём государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» составляет 9 зачетных единиц (324 час.), из них:

- на подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единиц (108 час.), в т.ч. в контактной форме – 2,5 часа, в форме самостоятельной работы – 105,5 часов;

- на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 6 зачетных единиц (216 час.), в т.ч. в контактной форме – 17,5 часов, в форме самостоятельной работы – 198,5 часов.

### **1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников**

#### **1.2.1 Виды деятельности выпускников**

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» предусматривается подготовка выпускников к следующему виду профессиональной деятельности:

- производственно-технологический.

#### **1.2.2 Задачи профессиональной деятельности**

Задачи профессиональной деятельности:

- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методик контроля качества выпускаемой продукции;

- обслуживание технологического оборудования для реализации

производственных процессов;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

- подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

- наладка, настройка, регулирование и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

- приёмка и освоение вводимого оборудования;

- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт.

### **1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций**

Государственная итоговая аттестация направлена на оценку сформированности, в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника: УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5); УК-2 (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); УК-3 (УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4); УК-4 (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5); УК-5 (УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3); УК-6 (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5); УК-7 (УК-7.1; УК-7.2); УК-8 (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4); УК-9 (УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3); УК-10 (УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3); (ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3); ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2); ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.2); ОПК-7 (ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3); ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3); ПКос-4 (ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3); ПКос-5 (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3).

Таблица 1. – Требования к результатам освоения программы

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
1	2	3	4	5
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	+	+
		УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	+	+
		УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	+	+
		УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	+	+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач		+
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений		+
		УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время		+
		УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта		+

УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
		УК-3.2 Понимает особенности поведения групп людей в сфере сельскохозяйственного производства и учитывает их в своей деятельности		+
		УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата		+
		УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды		+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном (ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
		УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (ых) языках		+
		УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (ых) языках		+

		УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: · внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; · уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия		+
		УК-4.5 Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) на государственный язык и обратно		+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
		УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира		+
		УК-5.3 Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции		+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы		+



	саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
		УК-6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
		УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата		+
		УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни		+
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности		+
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные	УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+
		УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте		+

	условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+
		УК-8.4 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций		+
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида		+
		УК-9.2 Правильно использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)		+
		УК-9.3 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей, контролирует собственные экономические и финансовые риски		+
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней		+
		УК-10.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме		+
		УК-10.3 Владеет навыками взаимодействия в обществе и в коллективе на основе нетерпимого отношения к коррупции		+

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	+	+
		ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	+	+
		ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	+	+
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства		+
		ОПК-2.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе		+
		ОПК-2.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов		+
ОПК-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;	ОПК-3.1 Обеспечивает безопасные условия выполнения производственных процессов		+
		ОПК-3.2 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов		+
		ОПК-3.3 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний		+
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и	ОПК-4.1 Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	+	+

	обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности		+
		ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности		+
ОПК-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.	ОПК-6.1 Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства		+
		ОПК-6.2 Определяет экономическую эффективность внедрения и использования новых решений в сфере агропромышленного комплекса		+
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств		+
		ОПК-7.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации		+
		ОПК-7.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов		+
ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование технологического оборудования для производства продукции перерабатывающих производств, в том числе с	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по планированию технического обслуживания, в том числе с применением цифровых средств и технологий	+	+
		ПКос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с применением цифровых средств	+	+

	применением цифровых средств и технологий	ПКос-1.3 Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с применением цифровых средств	+	+
		ПКос-1.4 Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с применением цифровых средств и технологий	+	+
ПКос-2	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации технологического оборудования перерабатывающих производств, в том числе с применением цифровых средств и технологий	ПКос-2.1 Владеет методикой оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+
		ПКос-2.2 Проводит контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации технологического оборудования, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+
		ПКос-2.3 Выполняет настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+
ПКос-3	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин, в том числе с применением цифровых средств и технологий	ПКос-3.1 Демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+
		ПКос-3.2 Обосновывает и реализует современные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+
		ПКос-3.3 Разрабатывает рациональные технологические процессы технического обслуживания, хранения, ремонта машин и восстановления изношенных деталей, в том числе с применением цифровых средств и технологий		+

ПКос-4	Способен участвовать в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации, в том числе с применением цифровых средств и технологий	ПКос-4.1 Способен применять информационные технологии для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами	+	+
		ПКос-4.2 Способен применять системы автоматизированного проектирования для разработки проектов новой техники и технологий	+	+
		ПКос-4.3 Способен осуществлять выбор технологий при организации процесса проектирования промышленных линий перерабатывающих производств	+	+
ПКос-5	Способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения технологии перерабатывающих производств, в том числе с применением цифровых средств и технологий	ПКос-5.1 Способен осуществлять цифровое моделирование технологических процессов перерабатывающих производств с целью их анализа и оптимизации	+	+
		ПКос-5.2 Способен корректировать технологические операции, процессы и режимы на технологических линиях перерабатывающих производств, в том числе с применением цифровых средств и технологий	+	+
		ПКос-5.3 Способен к разработке функциональных, логистических и технических составляющих технологических процессов перерабатывающих производств, в том числе с применением цифровых средств и технологий	+	+

#### **1.2.4 Цель и задачи ГИА**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки студентов-выпускников Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачами Государственной итоговой аттестации являются:

- выявление реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленности (профилю) «Машины и аппараты перерабатывающих производств»

- установление уровня подготовки выпускников к самостоятельной деятельности в профессиональной области организации и выполнения работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностики и ремонту машин и аппараты перерабатывающих производств;

- проверка сформированности и освоенности у выпускников профессиональных компетенций;

- выявление степени использования наиболее значимых профессиональных компетенций и необходимых для них знаний и умений;

- проверка готовности выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных ФГОС ВО.

## **2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

### **2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен**

На государственный экзамен выносятся следующий перечень вопросов:

1. Классификация основных процессов. Установившиеся и неуставившиеся процессы. Общие принципы расчета процессов и аппаратов. Составление материального и энергетического балансов. Общие кинетические закономерности процессов пищевой технологии.

2. Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем. Материальный баланс процессов разделения.

3. Отстаивание. Силы, действующие на осаждающуюся частицу. Вывод формулы для определения скорости осаждения частицы.

4. Способы расчета скорости осаждения частицы под действием силы тяжести. Формула Стокса для скорости осаждения при ламинарном режиме.

5. Расчет отстойников.

6. Устройство и принцип действия отстойников периодического и непрерывного действия.

7. Методы интенсификации процесса отстаивания.

8. Осаждение под действием центробежной силы. Фактор разделения. Определение продолжительности осаждения частицы.
9. Устройство и принцип действия циклонов, гидроциклонов.
10. Сепараторы. Устройство и принцип действия.
12. Фильтрование. Классификация осадков и фильтровальных перегородок. Движущая сила процесса фильтрования.
13. Основное дифференциальное уравнение фильтрования. Фильтрование при постоянной скорости.
14. Фильтрование при постоянном давлении. Константы процесса фильтрования.
15. Периодический процесс фильтрования. Конструкции фильтров периодического действия.
16. Конструкции фильтров непрерывного действия. Барабанный вакуум-фильтр.
17. Фильтрование под действием центробежной силы. Расчет фильтрующих центрифуг.
18. Мембранные методы разделения жидкостных систем. Сущность процесса баромембранного разделения.
19. Мембранные методы разделения жидкостных систем. Сущность процесса электродиализа.
20. Перемешивание. Способы перемешивания. Типы мешалок.
21. Расчет мощности перемешивания.
22. Псевдооживление. Сущность процесса. Число псевдооживления. Понятие критической скорости.
23. Прессование. Назначение. Сущность и виды прессования.
24. Классификация теплообменных процессов. Дифференциальное уравнение теплопроводности (закон Фурье). Основной закон теплоотдачи (закон Ньютона). Температурное поле и температурный градиент.
25. Основной закон теплопередачи. Определение тепловых нагрузок.
26. Движущая сила теплообменных процессов.
27. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку. Коэффициент теплопередачи.
28. Тепловое подобие. Расчет коэффициентов теплоотдачи.
29. Коэффициент теплопередачи, определение и физический смысл
30. Нагревание и охлаждение. Расход острого и “глухого” пара на нагревание жидкости. Расход воды на охлаждение жидкости.
31. Регенерация теплоты. Физический смысл коэффициента регенерации
32. Классификация теплообменных аппаратов. Конструкции и принцип действия теплообменных аппаратов.
33. Классификация массообменных процессов
34. Понятие о движущей силе массообменных процессов
35. Закон массоотдачи А.Н. Щукарева
36. Понятие о термодиффузии, коэффициент термодиффузии
37. Молекулярная диффузия. Первый закон Фика



38. Массопередача, массоотдача, массопроводность. Основное уравнение массопередачи
39. Общие признаки массообменных процессов
40. Пастеризация. Назначение и сущность процесса. Критерий Пастера.
41. Стерилизация. Назначение и сущность процесса. Коэффициент стерилизующего действия
42. Общие правила конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств.
43. Особенности конструирования сборочных единиц машин и аппаратов.
44. Особенности конструирования приводов технологического оборудования.
45. Конструирование исполнительных механизмов рабочих органов машин.
46. Конструирование деталей машин.
47. Особенности расчетов оборудования для ведения механических и гидромеханических процессов.
48. Особенности расчетов оборудования для ведения тепломассообменных процессов.
49. Особенности расчетов оборудования для ведения биотехнологических процессов.
50. Особенности расчетов оборудования для дозирования и упаковывания продуктов питания.
51. Раскройте понятие системы машин - комплекса технологического оборудования.
52. Каковы особенности систем процессов - технологий производства пищевых продуктов путем разборки сельскохозяйственного сырья на компоненты?
53. Назовите ведущее технологическое оборудование в линиях производства копченых и полукопченых колбас.
54. Обоснование техническое обеспечение системы процессов (технологии) мясосодержащих котлет
- Студенты обеспечиваются списком вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

## **2.2 Порядок проведения экзамена**

### **2.2.1 Проведение государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих

производств», графиком учебного процесса по университету, расписанием проведения государственного экзамена.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Государственный экзамен сдается по билетам утвержденного образца.

Каждый билет содержит по три теоретических вопроса.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием, в котором указывается дата проведения, время и аудитория.

**При проведении устного экзамена** в аудитории могут готовиться к ответу одновременно не более шести экзаменуемых, каждый из которых располагается за отдельным столом.

Студентам выдаются проштампованные чистые листы, на которых они должны изложить ответы по вопросам билета. Каждый лист подписывается экзаменуемым студентом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи и по окончании ответа сдается ответственному секретарю. На подготовку к экзамену студенту отводится не более 30 минут.

Ответ студента слушается всеми членами ГЭК. С целью объективного оценивания студенту могут задаваться дополнительные и (или) уточняющие вопросы. Ответ студента оценивается в большей степени по основным вопросам билета. Каждый член ГЭК оценивает студента отдельно. Оценка выставляется в соответствии с критериями по принятой четырех балльной системе. Итоговая оценка определяется по окончании государственного экзамена, где члены ГЭК обсуждают и оценивают ответы студентов на закрытом заседании. По окончании заседания результаты объявляются Председателем ГЭК. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Апелляция подается лично обучающимися не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Процедура организации и проведения государственного экзамена возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении "Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева" (по образовательным программам высшего образования- программам

бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол №9 от 28 апреля 2020 г.).

### **2.2.2 Использование учебников, пособий**

Использование учебников, и других пособий не допускается.

### **2.2.3 Рекомендуемая литература**

При подготовке к государственному экзамену студенту выдается список основной и дополнительной литературы по дисциплинам государственного экзамена.

#### **Перечень основной литературы**

1. Бредихин С.А., Бредихин А.С., Жуков В.Г., Космодемьянский Ю.И., Якушев А.О. Процессы и аппараты пищевой технологии. – СПб.: Издательство Лань, 2014. – 544 с.
2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование переработки молока. СПб.; Издательство «Лань», 2015. – 416 с.
3. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / Под ред. акад. РАСХН В.А.Панфилова. - СПб.: Издательство "Лань", 2013. -912 с.
4. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий.-Спб.: ГИОРД, 2007.
5. Машины и аппараты перерабатывающих производств. Антипов С.Т и др. Под ред. акад. РАСХН В.А, Панфилова / В 3-х кн. - М.: Колос С, 2009. - 2080 с.
6. Техника пищевых производств малых предприятий / С.Т. Антипов, В.Е. Добромиров, А.И. Ключников, В.А. Панфилов и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова - М.: Колос С, 2007. - 696 с.
7. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / Ивашов В.И. / - СПб.: ГИОРД, 2010. - 736 с.

#### **Перечень дополнительной литературы**

8. Остриков А.Н., Красовицкий Ю.В. и др. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов. / Под ред. А.Н. Острикова. В 2-х кн. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 1312 с.
9. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.
10. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. – 10-е изд., стереотип., дораб. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 753 с.
11. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999. – 551 с.
12. Гребенюк С.М., Горбатюк В.И., Михеева Н.С. и др. Расчеты и задачи по процессам и аппаратам пищевых производств / Под ред. С.М. Гребенюка и Н.С. Михеевой. – М.: Агропромиздат, 1987. – 304 с.

13. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. - СПб.: РАПП, 2003. - 408 с.
14. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий. - М.:Инфра-М, 2014. - 496 с.
15. Хромеенков В.М. Оборудование хлебопекарного производства. - М.: ИРПО; Проф. ОбрИздат. 2002. - 320 с.
16. Хозяев И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств. – СПб.: Лань, 2011. - 271 с.
17. Калачев М.В. Малые предприятия для производства хлебобулочных и макаронных изделий. М.: ДеЛи принт, 2008. – 288 с.

### 2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: а) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; б) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; в) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, в) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ

Оценка	Критерий
	задачи при наличии базового умения. Студент на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.
	Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.

### 3 Требования к выпускной квалификационной работе

#### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

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

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) выполняется в форме бакалаврской работы. Это самостоятельно выполненная работа, содержащая теоретическое обоснование и (или) экспериментальные исследования, решение профессиональных задач по соответствующему направлению. Решения профессиональных задач могут быть представлены технологической и (или) проектно-технологической, проектно-конструкторской, управленческой, экономической, социально-экономической и другой деятельностью. Бакалаврские работы могут подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения (в соответствии с графиком учебного процесса).

#### 3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию

##### 3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) состоит из двух основных частей обязательных частей:

- текстовой (пояснительной записки);
- графической.

Объем пояснительной записки ВКР составляет не менее 60-80 листов форматом А4 без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях.

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие структурные элементы: титульный лист; задание на ВКР; аннотацию;

перечень сокращений и условных обозначений (в случае необходимости); содержание; введение; основную часть; выводы (заключение); предложения производству (в случае необходимости); библиографический список; приложения (в случае необходимости).

Графическая часть ВКР содержит схемы технологической линии или комплекса оборудования и чертежи общего вида оборудования или с разрезами, чертежи сборочных единиц модернизируемых узлов или механизмов с необходимым количеством проекций, разрезов, сечений; чертежи монтажные и ремонтные; рабочие чертежи деталей, входящих в состав модернизируемых машин и аппаратов; рисунки, схемы и графики, поясняющие анализ научно-технической и патентной информации, методику проведения и результаты исследований; таблицы, диаграммы и графики.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия.

**Титульный лист ВКР** является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении А.

**Задание на ВКР** – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем(и), студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

**Аннотация** – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

**Перечень сокращений и условных обозначений** – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращений и условных обозначений. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

**Содержание** – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

**Введение и выводы** – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР.

Как правило, во введении следует обосновать актуальность избранной темы ВКР, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость,

сформулировать цель и задачи исследования. Основное назначение заключения / выводов - резюмировать содержание ВКР, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

«Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Выводы» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

**Основная часть** – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР и методическими указаниями к выполнению ВКР.

**Библиографический список** – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки ВКР. Библиографический список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в алфавитном порядке или в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно *ГОСТ 7.1*.

При написании ВКР необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать **в квадратных скобках** номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению А.А. Лисенкова, существуют по крайней мере три случая, когда студент может иметь свое мнение [7]. Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

**Приложение** (я) является самостоятельной частью работы. В приложениях к ВКР помещают материал, дополняющий основной текст графическую часть работы. В приложении приводятся спецификации к графической части работы, а также могут быть графики, диаграммы; таблицы большого формата, статистические данные, фотографии, технические документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху с правой стороны страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А<sub>4</sub>. Допускается оформлять приложения на листах формата А<sub>3</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>1</sub> по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### ***Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста***

1. Пояснительная записка ВКР (текстовая часть) может быть выполнена машинописным или рукописным текстом на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297 мм).
2. Каждая страница пояснительной записки ВКР должна иметь рамку с основной надписью в соответствии с требованиями ЕСКД
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы или разделы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы или разделы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице ВКР ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью



удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

**Требования к изложению текста.** Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед **«содержанием»**.

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак « $\emptyset$ » для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак « $\emptyset$ »;
- применять без числовых значений математические знаки, например: (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
- $\neq$  (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: слово<sup>1</sup>, <sup>1</sup> Слово).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до ... . По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 2017/2018 учебном году. Отчетный 2017/2018 год.

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: в 1919 году и XX веке или в 1919 г. и XX в.; и другие, то есть или и др., т.е.).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: и др., и пр., и т.д., и т.п.

Употребляемые только при именах и фамилиях: г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор. Напр.: доц. Иванов И.И.

Слова, сокращаемые только при географических названиях: г., с., пос., обл., ул., просп. Например: в с. Н. Павловка, но: в нашем селе.

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1.

Употребляемые только при цифрах: в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн., млрд., экз., к., р. Например: 20 млн. р., 5 р. 20 к.

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 или ГОСТ 8.430-88. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: 20.5 кг,

438 Дж/(кг·К), 36 °С. При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

**Требования к оформлению формул.** Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

В формулах обозначения символов и числовых коэффициентов необходимо применять в соответствии с принятыми в технической литературе. В текстовой части пояснительной записки, формулы располагают по центру листа, соблюдая симметричность. Значения символов и коэффициентов приводятся непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Здесь же показывают размерность. Например,

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{\text{ср}}, \text{ Дж} \quad (3.1)$$

где:

$k$  – коэффициент теплопередачи, Вт/м<sup>2</sup>·К;

$F$  – теплообменная поверхность, м<sup>2</sup>;

$\Delta t_{\text{ср}}$  – средняя разность температур, К.

Для удобства расчетов и ссылок применяют основную сквозную порядковую нумерацию формул арабскими цифрами в круглых скобках, с краю правой стороны листа на уровне формулы. При ссылке в тексте на формулу указывают на ее номер в скобках. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Допускается сквозная порядковая нумерация формул в пределах всей записки.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

*Например:*

Из формулы (3.1) следует...

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения (=, ≠, ≥, ≤ и т.п.), во вторую – на знаках

сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косо́го креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

**Требования к оформлению иллюстраций.** Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, Рисунок 1, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, Рисунок 3.1). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (рис. 3.1) либо в виде оборота типа «...как это видно на рис. 3.1».

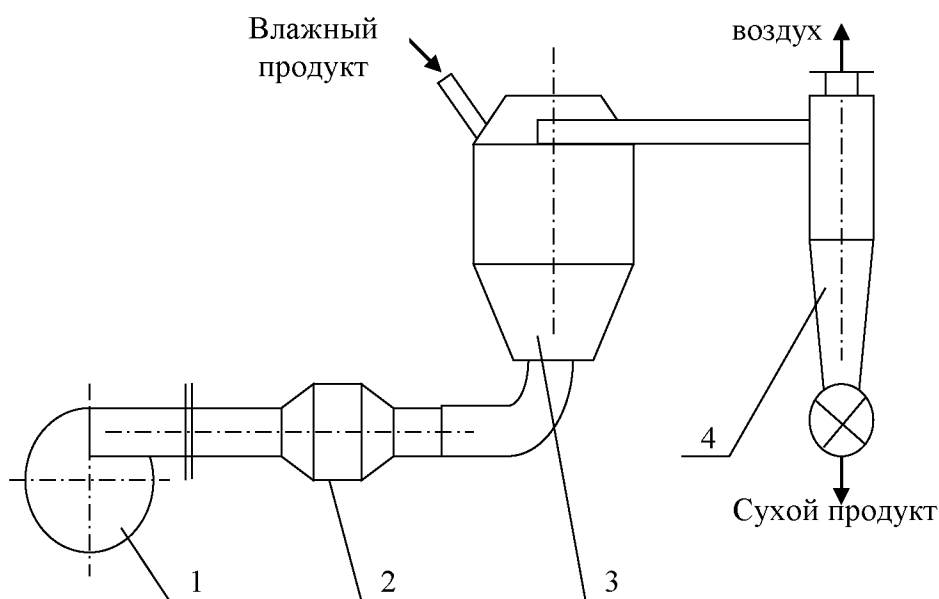


Рисунок 3.1. Схема сушильной установки:  
1 – вентилятор; 2 – калорифер; 3 – сушильная камера; 4 – циклон

Рисунок 1. Пример оформления рисунка в бакалаврской работе

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

### Зависимость удельной производительности сушилки от концентрации исходного продукта

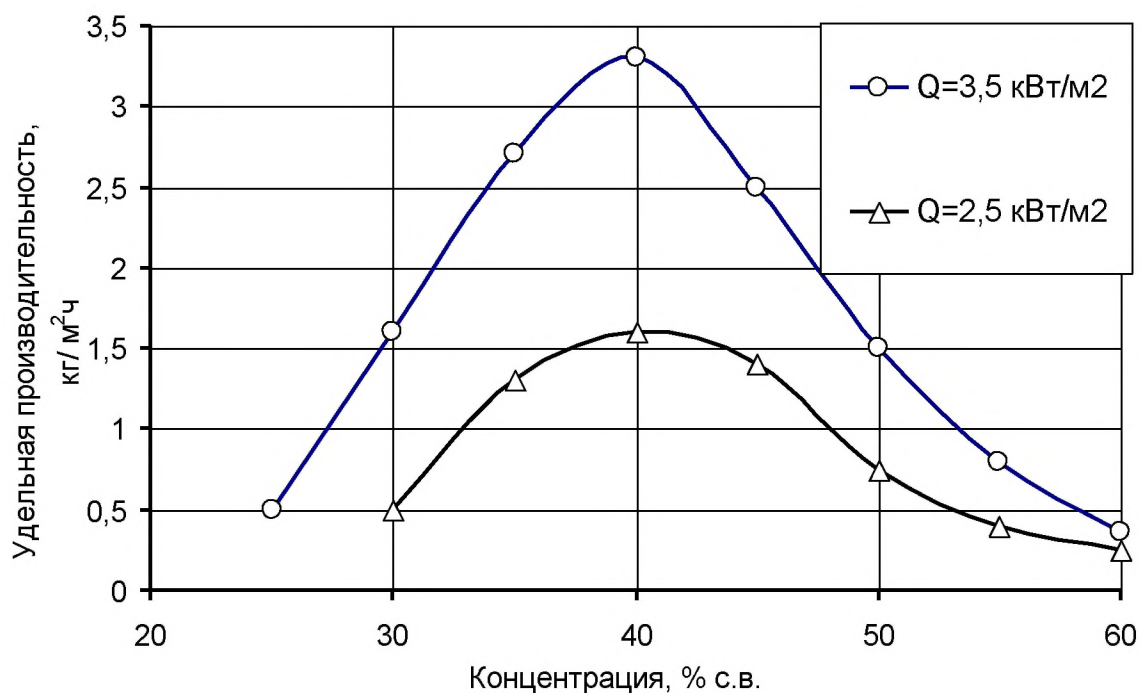


Рисунок. 18.

Рисунок 2. Пример оформления графиков и гистограмм в бакалаврской работе

#### ***Требования к оформлению таблицы***

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение А, таблица 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также справа пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте, нумерация таблиц ведется арабскими буквами в пределах раздела и состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Допускается нумерация таблиц в пределах всей записки. Таблица должна иметь тематический заголовок, построена из головки и боковика (например, рис. 3).

Выпуск продукции в 2017 г. Таблица 2.1. [данные 4]

Головка	Наименование продукции	I квартал			II квартал			III квартал			VI квартал		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Строки	Мясные консервы, муб	1,5	1,3	1,2	4,1	4,8	4,9	-	-	-	4,3	4,2	2,8
	Колбасные изделия, т	8,6	9,0	9,4	-	-	-	6,4	7,2	8,1	4,3	5,1	5,0
	Кулинария, т	10,2	9,8	11,2	8,9	7,6	4,3	-	-	-	6,5	5,8	6,1

**Боковик (заголовки строк)**
**Графы (колонки)**

Рисунок. 3. Пример оформления таблицы

В головке записывают заголовки и подзаголовки граф с их размерностями, в боковике – заголовки строк. Диагональное деление головки не допускается. Цифры в графах таблиц располагают так, чтобы классы чисел по всей графе находились один под другим, числовые значения в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков.

При удобном и грамотном построении таблицы имеют явное преимущество в наглядности. В таблицах удобно давать сравнительный анализ каких-либо показателей, проводить расчеты в пакете EXCEL, по данным которых легко впоследствии построить графические зависимости различных модификаций, аппроксимацию экспериментальных данных, статистический анализ и т.п.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет

пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

### **Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)**

#### ***Нормативно – правовые акты***

1. Конституция Российской Федерации / Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года; опубликована с учетом поправок, внесенных законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации № 6-ФКЗ и № 7-ФКЗ от 30 декабря 2008 г. // Новые законы и нормативные акты. – 2009. - №8. – С. 3 – 30.

2. О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ // Российская газета. – 2007. - 11 янв. (Федеральный вып. № 4265) – С.16.

3. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 // Российская газета. – 2010. –3 февр. (Федеральный вып. № 5100) – С.17.

4. О мерах по защите российского птицеводства: Постановление Правительства Российской Федерации от 23 января 2003 г. № 48 // Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2003. - №3-4. – С. 11 - 13.

5. О начале государственных закупочных интервенций в отношении зерна урожая 2009 года: Распоряжение Министра сельского хозяйства Российской Федерации от 19 октября 2009 г. № 83-р. // Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2009. - № 11. – С.60.

#### ***Оформление книг***

##### ***с 1 автором***

Иванов, М. И. Продукты питания / М. И. Иванов. - М.: Принт, 2009. – 150 с.

##### ***с 2-3 авторами***

1. Иванов, М. И. Продукты питания / М. И. Иванов, А.М. Петров - М.: Принт, 2009. – 150с.

2. Иванов, М. И. Продукты питания / М. И. Иванов, А.М. Петров, Сидоров П.П. - М.: Принт, 2009. – 150 с.

##### ***с 4 и более авторами***

Продукты питания М.И. Иванов [и др.]; под ред. М.И. Иванова. - М.: Принт, 2009. – 150с.

#### ***Книги на иностранных языках***

1. Halcrow, H. Food and agricultural police / H. Halcrow, R. Spitze, J. Allen-Smith. – New York – Toronto : McGraw –Hill, Inc. – 1994. – 349 p.



2. Henrichsmeyer, W. Agrarpolitik. Band 2. / W. Henrichsmeyer, H. Witzke.- Stuttgart : Verlag Eugen Ulmer, 1994. – 640 s.

#### ***Методические рекомендации***

Петров, А.С. Подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения : метод. рекомендации для аграрных вузов / А.С. Петров, С.А. Сидоров. – М. : Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2011. – 80 с.

#### ***Для многотомных книг***

##### Документ в целом

Удалов, В. П. Продукты питания: в 2-х кн. / В. П. Удалов. – М.: Принт, 2009. – Кн. 1 – 2.

##### Отдельный выпуск многотомного издания

Михайлов, К. Р. Продукты питания. В 2-х т. Т.1 / К.Р. Михайлов, С.Л. Брюлов; пер. с 13-го англ. изд. –М. : Принт, 2009. – 150 с.

#### ***Словари и энциклопедии***

1. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

2. Справочник зоотехника / Т.М. Иванова [и др.]; под ред. Т. М. Ивановой, В. В. Маковецкого, М. М. Максимова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2000. – 128 с.

3. Большой экономический словарь / Под. ред. А. Н. Азрилияна. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : Институт новой экономики, 1999. – 1248 с.

#### ***Оформление статей из журналов и периодических сборников***

##### ***Статьи из журналов***

###### Один автор

Петров, О. Молоко / О. Петров // Зооинженер. – 2008. - № 35 (624). – С.60 – 61, 64-67.

###### Два автора

Петров, Н. Ю. Молоко / Н. Ю. Петров, А. А. Иванов // Зооинженер. – 2010. - № 12. – С.16 – 19.

###### Три автора

Петров, Д. Ф. Молоко / Д. Ф. Петров, М. М. Иванов, Е. С. Сидоров // Зооинженер. – 2010. - № 3. – С.25 – 26.

###### Четыре и автора и более

Молоко / М.Е. Петров [и др.] // Зооинженер, - 2010. - № 9. – С.28 – 31.

##### Статья из журнала, опубликованная в 2-х номерах

Медведев, В. И. Молоко / В. И. Медведев, А. А. Иванова // Зооинженер. – 2001. – № 3. – С. 17–20 ; № 4. – С. 20–22.

##### ***Статьи из газет***

Козлова, И. Молоко и молочные продукты / И. Козлова// Все о молоке. – 2010. – 1 июля (№ 27). – С.10

### ***Глава (раздел) коллективной монографии***

Молоко и молочные продукты / А.С. Петров, С.А. Сидоров // Продукты питания животного происхождения: монография / Под общ. ред. В. В. Бондаренко. – М : Принт, 2010. – С.57 – 63.

### ***Статьи из продолжающегося (серийного) издания***

1. Иванов, Л. И. Преподавание специальных дисциплин / Л. И. Иванов // Вестн. ун-та. Сер. 3. Технология. – 2010. – № 7. – С. 12–17.

2. Петрова, В.А. Продукты питания животного происхождения / В. А. Петрова // Доклады ТСХА. Вып.729, ч. 2. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – С. 356 – 360.

### ***Статьи из неперiodического сборника***

Бондаренко, В. В. Молоко и молочные продукты / В. В. Бондаренко // Продукты питания животного происхождения : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. / РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева. – М, Изд-во РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – С. 3 – 6.

### ***Диссертация***

1. Некрасов, А. Г. Управление технологическим процессом в маслоделии : дис. ... д-ра тех. наук : 05.18.00 / А. Г Некрасов. - М., 2013. – 329 с.

2. Попов, Н.Г. Организация управления рынком молочной продукции: дис. ... канд. тех. наук : 05.18.00 / Н. Г. Попов– М., 2010. – 205 с.

### ***Автореферат диссертации***

1. Некрасов, А. Г. Управление технологическим процессом в маслоделии : автореф. дис. ... д-ра тех. наук : 05.18.00 / А. Г Некрасов. - М., 2013. – 25 с.

2. Попов, Н.Г. Организация управления рынком молочной продукции: автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.18.00 / Н. Г. Попов– М., 2010. – 16 с.

### ***Описание нормативно-технических и технических документов***

1. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - Взамен ГОСТ 7.32–91; введ. 01.07.2002.; с Изменением № 1, утв. в июне 2005 г. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006.– 18 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

2. СТО 4.2–07–2008. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Введ. 09.12.2008. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2008. – 14 с. (Стандарт организации).

### ***Описание официальных изданий***

1. Российский статистический ежегодник. 2009.: Стат.сб./Росстат. - М., 2009. – 795с.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: официальное изд. / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол. В. В. Коссов, В. Н.

Лившиц, А. Г. Шахназаров; вторая ред. - М : ОАО «НПО «Издательство «Экономика», 2000. – 421с.

### *Депонированные научные работы*

1. Власова, Л. И. Молоко и молочные продукты / Л. И. Власова, Т. И. Тазина; Моск. гос. техн. ун-т. – М, 2010. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 15.12.10, № 00100.

2. Ветрова, Т.Д. Мясо и рыба и продукты их переработки / Т. Д. Ветрова, С. В. Дулова ; Моск. гос. ун-т. – М., 1910. – 21 с. – Деп. в ИНИОН РАН 06.10.10, № 00500.

### **Патент**

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / В. И. Чугаева ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### **Авторское свидетельство**

А. с. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.

### *Электронные ресурсы*

#### Ресурсы локального доступа

1. Образцы правовых документов [Электронный ресурс] : электрон. правовой справ. КОСД23. – СПб. : Кодекс, 2000. – 1 CD-диск, 12 см. (СД58-ПЦПИ).

2. Петров, С. Г. Продукты питания животного происхождения [Электронный ресурс]: Электрон. версия монографии / С.Г. Петров. - Текстовые дан. (3,84 МВ). – М. : Принт, 2010. – (CD-ROM).

#### Ресурсы удаленного доступа

1. О ходе и результатах реализации в 2009 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008 – 2012 годы : Национальный доклад. [Электронный ресурс] / Минсельхоз России – М., 2010. - Режим доступа : <http://www.mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в России. 2009 : стат.сб. [Электронный ресурс] / Росстат. - М., 2009. – 439 с. - Режим доступа : <http://www.gks.ru/wps /PA 1 0 S5/Documents/jsp /Detail default.jsp?category, =1112178611292&elementId =1138718713500>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Мухина, В. А. Молоко и молочные продукты : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.08.00 / В. А. Мухина; РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева//М., 2005.– 21с. - Режим доступа: <http://www.timacad.ru /catalog/disser /referat/ Moskvina.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

*Список использованных источников ВКР помещается в конце работы, после раздела «Заключение» «Выводы»).* В него включают все документы

(источники), использованные при написании ВКР, независимо от их носителя, включая электронные издания и ресурсы Интернет. Количество источников должно быть не менее 35 наименований.

Существуют различные способы группировки документов в прилагаемом списке использованных источников. Группировка зависит от характера самой работы, темы, целей и задач исследования. К группировке материала в списке надо отнестись с большим вниманием, так как она отражает глубину изученности темы ее автором.

Для ВКР приемлемы следующие способы группировки источников:

- алфавитный;
- в порядке первого упоминания документа в тексте и др.

Обычно в ВКР авторы используют преимущественно **алфавитный способ**. Описания книг, статей, электронных изданий и ресурсов Интернет располагаются в нем в общем алфавите фамилий авторов, заглавий книг и статей (*если заглавия предшествуют указанию фамилий авторов*).

Библиографические описания произведений авторов-однофамильцев располагаются обычно в алфавите их инициалов.

Работы одного и того же автора располагаются или в алфавитном порядке их названий, или в хронологии их издания.

Список, составленный по алфавиту, состоит из нескольких блоков.

Первый блок списка – нормативно-правовые акты. При условии их использования в нем указываются (в порядке приоритета): Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, федеральные законы, кодексы, Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства Российской Федерации, нормативно-правовые акты субъектов Российской Федерации, ведомственные приказы, распоряжения и инструктивно-методические материалы (методические рекомендации, инструкции, письма и др.).

Второй блок (основной ряд) – книги, статьи, диссертации, авторефераты, электронные ресурсы на русском языке.

Третий блок – издания на иностранных языках. Вначале приводятся источники, опубликованные на языках народов СНГ и дальнего зарубежья, письменность которых построена на основе «кириллицы» (букв кириллических алфавитов). Данные издания располагаются в русском алфавите. Остальные источники располагаются в латинском алфавите.

### ***Оформление графических материалов***

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68\*.

Оформления основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи ВКР выполняются вручную (карандашом, тушью) или с применением прикладных компьютерных программ.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

### ***Требования к лингвистическому оформлению ВКР***

ВКР должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании ВКР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили...;*
- *представляется целесообразным отметить;*
- *установлено, что;*
- *делается вывод о...;*
- *следует подчеркнуть, выделить;*
- *можно сделать вывод о том, что;*
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании ВКР необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*

- *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
- *в последние годы, десятилетия;*
- *для сопоставления и противопоставления:*
- *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
- *как..., так и...;*
- *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
- *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- *для указания на следствие, причинность:*
- *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
- *отсюда следует, понятно, ясно;*
- *это позволяет сделать вывод, заключение;*
- *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
- *в результате;*
- *для дополнения и уточнения:*
- *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
- *главным образом, особенно, именно;*
- *для иллюстрации сказанного:*
- *например, так;*
- *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
- *подтверждением выше сказанного является;*
- *для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:*
- *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
- *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
- *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
- *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- *для введения новой информации:*
- *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
- *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
- *остановимся более детально на...;*
- *следующим вопросом является...;*
- *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- *для выражения логических связей между частями высказывания:*
- *как показал анализ, как было сказано выше;*
- *на основании полученных данных;*
- *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
- *резюмируя сказанное;*
- *дальнейшие перспективы исследования связаны с... .*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*

– *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте ВКР было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором ВКР.

В ВКР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

### **3.2.2 Требования к содержанию основной части ВКР**

ВКР в форме бакалаврской работы должна содержать:

- экономическую идею целесообразности разработки;
- предложения по организации машинного технологического процесса производства продукции;
- техническое предложение по сути разработки. Предложения по конструкции машины или аппарата;
- научное, расчетное обоснование работоспособности предлагаемого технического решения по возможности с выходом на оптимальные параметры;
- пути реализации предлагаемых технических решений (основные элементы технологии производства конструкций);
- разработку систем контроля и управления технологическим процессом, технологической машиной или аппаратом;
- элементы технической эксплуатации, монтажа и ремонта технологической машины или аппарата;
- оценку безопасности и экологической чистоты предлагаемых технических решений;
- оценку экономической эффективности предлагаемых решений.

ВКР в форме бакалаврской работы состоит из двух основных частей, оформляемых в соответствии с требованиями ЕСКД: текстовая документация (пояснительная записка, включая ведомость спецификаций, спецификации, приложения) графическая часть (чертежи, схемы, графики).

Текстовая документация должна отражать все необходимые для раскрытия темы разделы. Текстовая документация пишется от руки, либо может быть отпечатана на принтере ПЭВМ (шрифт Times New Roman 14, через 1,5 интервала). Допускается оформление текстовой документации на обеих сторонах листов. При этом компилятивная информация должна быть сведена до минимума, при необходимости представления такой информации, должен даваться аналитический обзор со ссылками на источники.

Графическая часть бакалаврской работы определяется 6÷8 листами чертежей формата А1 при нормальном насыщении листов, раскрывающих техническую сущность проекта. Объем графической части корректируется в зависимости от объема экспериментальных исследований, изготовления

студентом стенда (макета), сложности и новизны предложенных конструкторских решений, арсенала использования машинных методов расчета и проектирования. Графическая часть (схемы, графики, чертежи), оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД к теоретическим чертежам, могут быть использованы пакеты машинного проектирования («Компас» и т.п.). Для защиты дополнительно может быть целесообразен раздаточный материал, презентации в Microsoft PowerPoint с проекционной техникой.

Редакция этих позиций формулируется исходя из конкретного содержания рассматриваемой темы.

Текстовая документация (пояснительная записка) включает в себя: титульный лист, задание на проектирование, аннотация на русском языке, Примерный перечень основные разделов проекта приведён ниже. К основным разделам ВКР в смысловой редакции относятся:

*Введение*

*1 Обзор современных объектов аналогичного назначения\**

*1.1 Технология производства продукта*

*1.2 Способы и научные основы реализации процесса*

*1.3 Машинно-аппаратурная схема производства*

*1.4 Описание и анализ конструкций аналогичного назначения*

*1.4.1 Анализ литературных источников*

*1.4.2 Патентная проработка проекта*

*1.5 Формулирование идеи и обоснование технического предложения*

*2. Описание конструкции и принципа работы разработанного объекта*

*3. Научно-исследовательская работа*

*3.1 Выбор объекта и направления исследований*

*3.2 Методология экспериментальных (теоретических) исследований.*

*3.3 Обобщение и анализ результатов исследований*

*3.4 Рекомендации и технические предложения*

*4. Расчеты, подтверждающие работоспособность*

*4.1 Технологические расчеты*

*4.2 Кинематические и силовые расчеты*

*4.3 Энергетические и теплотехнические расчеты*

*4.4 Расчеты на прочность и надежность*

*4.5 Применение ЭВМ и САПР*

*5 Монтаж, диагностика, ремонт и сервисное обслуживание.*

*6 Безопасность и экологичность проекта*

*7 Экономическая оценка проектных решений*

*Заключение*

*Список использованных источников*

*Приложения*

Введение, первый раздел текстовой документации, имеет объем 1–3 стр. Как правило, он составляется в последнюю очередь, после выполнения всех



основных разделов и преследует цель показать основные достоинства проекта, новизну принятых экономических, технических и проектных решений. В первую очередь необходимо показать актуальность разрабатываемой темы проекта для развития перерабатывающей промышленности региона или отрасли, удовлетворения потребностей рынка отечественными продуктами питания, отечественными технологическими машинами для перерабатывающей промышленности по направлению тематики проекта. Далее следует показать, какие положения в своем выпускной работе студент выносит на защиту, сущность его технических предложений, научных, теоретических выводов в обоснование принятых проектных решений. Здесь должна быть показана научная или патентная новизна инженерных решений, отличие этих решений от существующих на производстве. В этом разделе должна быть показана также практическая значимость предложенных технических решений в реализации бизнес-плана. Во «Введении» создается в концентрированном виде общее представление о работе студента над выпускной работой, формулируются основные методы решения инженерных задач, раскрывается основное содержание и значимость выпускной работы.

#### Разработка основной части выпускной квалификационной работы

##### *Обзор современных объектов аналогичного назначения*

Для выполнения этого раздела студент глубоко и всесторонне должен проанализировать поставленную задачу по степени ее освещенности в соответствующей литературе. Предусматривается просмотр отраслевых журналов и сборников по данной отрасли знаний.

Разработка этого раздела представляет собой сбор, систематизацию и анализ исходной информации, необходимой для принятия технического решения. Если по обсуждаемому вопросу уже имелись обзорные статьи или монографии, их нужно отмечать особо и следует использовать как отправную точку при составлении более полного анализа современных данных, появившихся после их опубликования. Причем материал обзорных статей и монографий использовать минимально, со ссылкой на них. Нумерация ссылок на литературные данные должна быть сплошной и единой по всей работе.

Вначале рассматривается технология производства, а также требования, чтобы они не были нарушены в результате принятия новых решений, эффективных с точки зрения выбора или модернизации оборудования (например, сокращение продолжительности технологического процесса может привести к ухудшению качества изделий).

Кратко излагаются научные основы реализации процесса. Затем описывается приведенная в графической части технологическая схема линии (участка) с указанием основных технологических параметров. Изолированный анализ объектов исследований может привести к снижению ценности и эффективности разработки, более того, сделать ее нецелесообразной (например, повышение производительности одного из аппаратов, входящих в

технологическую схему, будет эффективно только при соответствующем повышении производительности всего остального оборудования).

При описании не рекомендуется загромождать текст излишне подробными технологическими терминами и показателями. Например, “кислотность теста по окончании брожения ...”.

#### *Описание и анализ конструкций аналогичного назначения*

Изложение материала рекомендуется давать на двух-трех уровнях детализации. Вначале, например, перечисляются машины, аппараты и транспортирующие устройства с указанием их назначения и классификации, а затем приводится описание устройства каждого из них по основным функциональным элементам – крупным сборочным единицам (например, нагнетательное устройство, дозирующий механизм, привод и т.д.).

При необходимости описывается устройство сборочных единиц по составляющим их более мелким единицам (например, привод состоит из электродвигателя, клиноременной передачи, червячного редуктора, цепной передачи и т.д.).

Основные источники научно-технической информации:

- техническая литература: учебники; справочники конструктора (межотраслевые и отраслевые); словари терминологические и разъяснительные; типажи машин и оборудования и т.п.;

- производственно-техническая информация - информация о новейших достижениях научной и производственной практики: обзоры; реферативные издания; экспресс- информация; бюллетени; типовые руководящие материалы и в том числе изобретения, патенты, полезные модели и т.п.;

- патентно-лицензионная информация;

- поисковые информационные сети в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- информация, полученная при прохождении практик и учитывающая недостатки, выявленные при эксплуатации оборудования и результаты рационализаторской работ на предприятии.

Система патентного поиска состоит из указателя классов изобретений, алфавитно-предметного указателя к указателю классов изобретений и итогового системного указателя.

Указатель классов изобретений отражает структуру и взаимосвязь объектов техники и технических решений, представляет собой список индексов рубрик национальной классификации, каждая из которых сопровождается словесным обозначением.

#### *Анализ технических решений, защищенных патентами*

Порядок проведения патентного поиска заключается в том, что с помощью алфавитно-предметного указателя и указателя классов изобретений устанавливаются рубрики, соответствующие предмету поиска и по итоговым систематическим указателям, определяют номера патентов.

Результаты патентного поиска оформляют в виде схем или рисунков и упрощенных описаний технического решения. Ксерокопии близких по сущности описаний изобретений размещают в приложении после чертежей и спецификаций. Руководитель проекта определяет регламент поиска, рекомендуя при этом источники. Студент систематизирует и выбирает патенты-аналоги, оценивая при этом технический уровень предлагаемых решений.

При патентном поиске рекомендуется шире использовать открытые реестры и информационно-поисковую систему Федерального института промышленной собственности (ФИПС).

#### *Формулирование и обоснование технического предложения*

Процесс отыскания полезной идеи и варианта решения задачи представляет собой формулировку идеи, требующей тщательного и творческого воображения.

В выпускной квалификационной работе обоснование технического решения выполняют на начальной стадии работы, соответствующей техническому предложению. Анализируя имеющиеся данные (конструкцию машины или аппарата, технические и технологические параметры, условия эксплуатации и т.д.), намечают несколько вариантов технического решения. Оптимальное техническое решение определяется и обосновывается с учетом факторов: простоты конструкции; удобства обслуживания и ремонта; металлоемкости и стоимости. При модернизации машины или аппарата учитывают влияние принятого технического решения на надежность и работоспособность механизмов, узлов и реализацию технологических процессов.

Конструктивные изменения, вносимые установкой нового узла в машину (аппарат), должны быть минимальными и простыми, обеспечивать взаимозаменяемость и стандартизацию компонентов изделий. Изменение габаритных размеров должно учитывать размеры соседних машин или узлов. Ритм работы нового узла должен быть кинематически увязан с ритмом взаимодействующих устройств.

#### *Описание устройства и работы разработанного объекта*

Описание начинают с указания технологического назначения и области применения узла, машины или аппарата. Далее классифицируют объект по технологическому, конструктивному или другому какому-либо признаку, выделяя при этом общие черты для объекта и других узлов, машин и аппаратов.

Далее описывают работу объекта с указанием последовательности движений рабочих органов и продукта. При этом в тексте указывают номера позиций узлов и деталей с указанием обозначений чертежей по спецификации проекта. Дают подробный перечень операций по

обслуживанию объекта в процессе работы с детальным их описанием. При необходимости приводится циклограмма работы машины.

В этом разделе приводят полную техническую характеристику: производительность, габариты, установленную мощность, массу и т.д. в виде таблицы. Рекомендуется провести сравнительный анализ с базовым оборудованием.

#### *Научно-исследовательская работа*

Если в изучаемой литературе отсутствуют данные, необходимые для разработки выбранного технического решения, то выполняется научно-исследовательская работа.

Вначале руководитель формулирует цель исследования и решаемые при этом задачи с предложением методов их решения (аналитические или экспериментальные) и с составлением возможной математической модели. В соответствии с выбранным методом определяется методика проведения исследований.

В случае использования экспериментальных методов она содержит перечень входных и определяемых параметров (например, при исследовании процессов сушки входными являются температура и скорость подаваемого воздуха, определяемыми - температура и влажность материала), способов измерения, измерительных средств, интервалов проведения замеров. Далее дается описание устройства и работы используемой экспериментальной установки. Если установка при этом подвергалась какой-либо модернизации, необходимой в соответствии с принятой методикой исследования, то модернизация этой экспериментальной установки описывается отдельно после описания ее в первоначальном состоянии. Затем в качестве примера приводится 1...2 протокола наиболее характерных опытов (остальные даются в приложении). Далее описывается обработка полученных экспериментальных данных, приводятся графики, схемы, номограммы, результаты расчетов, итоговые расчетные зависимости.

При проведении аналитических исследований даются основные выдержки и выводы теории со ссылкой на источник. В необходимых случаях приводится проверка теоретических предпосылок с введением эмпирических коэффициентов.

Завершающая стадия обработки экспериментов – анализ полученных зависимостей, отбрасывание несущественных факторов, оптимизация и выработка рекомендаций.

#### *Расчеты, подтверждающие работоспособность*

Вначале необходимо сформулировать цель расчета – определение конструктивных характеристик, обеспечивающих достижение требуемых результатов (конструктивный расчет) или определение результатов, которые могут быть достигнуты при рассматриваемом техническом решении (поверочный расчет).

Поверочный расчет выполняется при изменении технологических режимов, когда все конструктивные параметры установки известны, а также в тех случаях, когда необходимо определить параметры технологических режимов, обязательных для достижения заданной производительности.

Расчеты включают:

- технологические расчеты с целью определения материальных потоков исходного сырья, полуфабрикатов, готового и вторичных продуктов;
- расчет производительности машины (аппарата);
- кинематические и силовые расчеты;
- энергетические и теплотехнические расчеты;
- расчеты на прочность и надежность.

#### *Монтаж, диагностика, ремонт и сервисное обслуживание*

Описываются правила и последовательность монтажа модернизированного или разработанного оборудования.

Приводятся сведения о применяющихся на предприятии методах и способах диагностики. Даются предложения по применению более современных и перспективных методов диагностики разрабатываемого или модернизируемого оборудования.

При описании системы планового технического обслуживания и ремонта (ПТОР) указываются периодичность и содержание работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах, а также способы их контроля.

Описывая правила эксплуатации оборудования, необходимо учитывать, где оно установлено. Например, если это мушкетеры и сахарные склады бестарного хранения сырья, то особое внимание уделяется предусмотренным в конструкции элементам по предотвращению возникновения угрозы пожара или взрыва. Например, установка электродвигателей в пожаро-взрывобезопасном исполнении.

Излагаются действия обслуживающего персонала при пуске, работе и остановке объекта, а также в случаях нарушения его работоспособности в виде перечня характерных неисправностей и методов их устранения; характер и объем работ при техническом обслуживании, и его периодичность. Основное назначение периодического технического обслуживания – это устранение неисправностей в процессе работы.

Приводятся основы организации сервисного обслуживания.

#### *Безопасность жизнедеятельности*

В этом разделе отражаются мероприятия по безопасности жизнедеятельности при эксплуатации технологического оборудования с учетом реализации предлагаемых в ВКР технических решений. В разделе анализируются опасные и вредные факторы, которые имеются или могут возникнуть при эксплуатации оборудования. На основании выявленных факторов подбираются коллективные и индивидуальные средства защиты

обслуживающего персонала: оградительные, предохранительные и сигнализационные устройства, а также дистанционное управление.

Особое внимание необходимо уделить вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и мероприятиям по их предотвращению. Например, мероприятия по предотвращению взрыва или пожара на складе бестарного хранения муки на хлебозаводах.

В общем случае раздел «Безопасность жизнедеятельности» включает следующие подразделы:

1 Безопасность жизнедеятельности в производственной среде.

1.1 Физические опасные и вредные производственные факторы:

а) микроклиматические условия на производстве;

б) освещение в производственных помещениях;

в) безопасность при эксплуатации электроустановок;

г) шум и вибрация на производстве.

1.2 Химические опасные и вредные факторы.

1.3 Биологические опасные и вредные факторы.

1.4 Психофизиологические опасные и вредные факторы.

2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

В зависимости от темы и вида ВКР могут быть включены дополнительные подразделы.

В подразделах «Микроклиматические условия на производстве» и «Освещение в производственных помещениях» по заданию консультанта и руководителя выполняются расчеты. Например, расчет минимальной кратности воздухообмена в производственном помещении или другие. Раздел подписывается консультантом.

#### *Технико-экономические расчеты*

В разделе приводятся расчеты необходимых единовременных капиталовложений в реализацию разработанных в ВКР технических решений, дополнительных текущих издержек и экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Определяется прирост прибыли предприятия, срок окупаемости капитальных вложений и их рентабельность, изменение рентабельности выпускаемой продукции, обусловленные реализацией проекта.

В общем случае раздел «Технико-экономические расчеты» включает такие подразделы:

*Резюме.* Указываются тема ВКР, краткая характеристика предприятия и ассортимент выпускаемых изделий, предполагаемые и имеющие место рынки сбыта, предлагаемые технические решения и достигаемые результаты, источники финансирования и результаты технико-экономических расчетов.

*Исходные данные для расчета экономической эффективности проекта.*

*Расчет капиталовложений в проект.*

*Расчет дополнительных текущих расходов, срока окупаемости и показателя эффективности капиталовложений при реализации проекта.*

Основные результаты технико-экономического расчета представляются в табличном виде. В зависимости от темы и вида ВКР отдельные подразделы могут быть исключены.

Заключение (одна страница) – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении.

В заключении приводятся выводы по выполненным техническим решениям с уточнением главных особенностей разработанного объекта и собственной оценки творческого вклада автора.

Кратко описывают, за счет каких решений достигнуто увеличение производительности, снижение энергоемкости, улучшение качества продукции и т.п.

Основные результаты работы, выводы и предложения должны быть краткими, понятными и обобщающими.

Примерное содержание графической части ВКР:

1. Машинно-аппаратурная и технологическая схемы, операторная модель переработки заданного вида продукции животноводства. Эта часть составляет 1–2 листа формата А-1;

2. Сборочные чертежи машин и аппаратов, стадия – эскизный или технический проект – (2–3) листа формата А-1;

4. Разработка (модернизация) машины или аппарата, принципиальные схемы, общие виды, стадия – эскизный или технический проект – (2–3) листа;

4. Детали машин и аппаратов, стадия – рабочие чертежи – (1–2) листа;

5. Чертежи технологических приспособлений, стадия – эскизный или технический проект – (1–2) листа;

6.. Принципиальные схемы систем контроля и управления. Контрольно-измерительные приборы в технологическом процессе, стадия – эскизный или технический проект – (1–2) листа.

Разработка рабочей документации предусматривает оформление отдельных сборочных, монтажных чертежей, оформляется пояснительная записка, спецификации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, содержащих экспериментальные данные, оригинальный аналитический аппарат, в графическую часть могут выноситься графики, таблицы, номограммы, оформляемые как теоретические чертежи. На защиту можно представлять в качестве дополнения также раздаточный материал, компьютерные презентации, видеофильмы, макеты и пр.

Выпускная работа, как вид технической документации, представляет собой подлинник, в котором могут быть допущены некоторые отклонения от единой системы конструкторской документации. Перечисленные выше стадии разработки конструкторской документации в выпускной работе следует рассматривать, в первую очередь, как логику разработки, методику

последовательности выполнения выпускной работы до различной завершенности конструкторских разработок. Конкретный план выполнения проекта устанавливается в индивидуальном порядке студентом совместно с руководителем проекта, где и оговариваются стадии его выполнения.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной квалификационной работы.

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР**

Примерные темы ВКР бакалавра определяется выпускающей кафедрой Процессы и аппараты перерабатывающих производств.

Организация утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) организация может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить тему за ним. Студент уведомляется о закреплении за ним темы его будущей ВКР.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть как теоретического, практического применения. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на ученом совете института.

Закрепление тем ВКР и руководителей, консультантов рассматривается на заседании выпускающей кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», оформляется протоколом. По представлению выпускающих кафедр дирекция формирует проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, руководителей, научных руководителей, консультантов (при необходимости). Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, директор.

Тема ВКР определяется выпускающей кафедрой в рамках направления научных исследований кафедры и доводится до каждого студента в начале первого семестра первого года обучения в виде списка тем подписанного директором института. Выбор темы студентом осуществляется с учетом актуальности, степени изученности проблемы, существующей практики её



внедрения, возможности получения, сбора фактического материала, наличия доступной литературы, учета места прохождения научно-исследовательской практики и личных интересов бакалавра.

Закрепление темы ВКР утверждается приказом курирующего проректора по представлению директора института и заведующего выпускающей кафедры и согласовании с учебно-методическим управлением. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, директор института.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом курирующего проректора.

Примерные темы ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Примерные темы ВКР

Название темы
1. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованных сливок производительностью 5500 кг/ч
2. Реконструкция поточной линии для производства котлет производительностью 10 т/сутки
3. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованного молока
4. Реконструкция поточной линии для производства мясных изделий производительностью 40 т/сутки
5. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованного молока производительностью 1,5 м <sup>3</sup> /ч
6. Реконструкция поточной линии для производства варёных колбасных изделий производительностью 10 т/сутки
11. Модернизация сушильной установки А1-УР2Ч с целью повышения производительности до 1500 кг испаренной влаги
12. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованного молока производительностью 10 т/смену
13. Модернизация механизированной линии производства сметаны производительностью 5 т/смену
14. Реконструкция поточной линии для производства мясных полуфабрикатов производительностью 0,5 т/смену
15. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованного молока производительностью 2000 кг/ч
16. Реконструкция поточной линии для производства сливочного масла способом сбивания производительностью 500 кг/смену
17. Реконструкция поточной линии для производства мясных изделий производительностью 5 т/сутки
18. Реконструкция поточной линии для производства пастеризованного

молока производительностью 0,5 м <sup>3</sup> /ч
19. Реконструкция поточной линии для производства творога производительностью 2 т/смену
20. Модернизация механизированной линии производства творожной массы производительностью 2 т/смену
21. Модернизация механизированной линии производства обезжиренного творога производительностью 0,5 т/ч
22. Реконструкция поточной линии для производства сливочного масла способом преобразования высокожирных сливок производительностью 800 кг/смену

### 3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту научным руководителем. При необходимости выпускнику для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам.

Руководителями ВКР должны быть педагогические работники Университета, имеющие ученую степень и (или) ученое звание. В случае если руководителем ВКР назначается старший преподаватель, не имеющий ученой степени и необходимого стажа педагогической работы, для руководства ВКР назначается также консультант, имеющий ученую степень и (или) ученое звание.

Руководителем ВКР может быть также работник из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата, имеющий стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет, без предъявления требований к наличию у него ученой степени и (или) ученого звания.

Руководитель ВКР бакалавра:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;
- выдает студенту задание на ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;
- рекомендует студенту литературу и другие информационные источники;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и календарным учебным графиком.

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и

методических указаний (требований) по выполнению ВКР (бакалаврских работ) по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» (Методические указания к написанию выпускной квалификационной работы по кафедре «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» / С.А. Бредихин, А.Н. Мартеха, В.Н. Андреев, Е.А. Солдусова, 2022- 55 с.).

Объем, структура пояснительной записки (текстовой части) ВКР по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств» не может быть менее 60 страниц (с интервалом 1,5 пт. и размером шрифта 14 Times New Roman).

В перечень дополнительных материалов входят:

- стандарты на комплектующие изделия;
- экономические показатели;
- программные продукты по статистической обработке экспериментальных данных.

Законченная ВКР передается студентом своему научному руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя, после этого, подписанная научным руководителем работа подлежит рецензированию.

Научный руководитель готовит отзыв на ВКР бакалавра по следующим разделам:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;
- качество оформления работы;
- характеристика студента в ходе выполнения работы;
- достоинства и недостатки работы;
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации и надписи на титульном листе работы «к защите».

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо института (института), либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается организацией.

Организация обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные графиком учебного процесса, по завершению преддипломной практики.

Допуск к защите ВКР осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии института с участием руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения дирекции.

В ГЭК по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- приказ курирующего проректора о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР;
- рецензию на ВКР с оценкой работы;
- отзыв руководителя.

### **3.5 Порядок защиты ВКР**

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком проведения государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», которое доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Процедура организации и проведения защиты выпускной квалификационной работы возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении "Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева" (по образовательным программам высшего образования- программам бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол №9 от 28 апреля 2020 г.).

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Организация утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Работа комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы ГЭК согласовывается с председателем ГЭК не позднее, чем за месяц до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя (научного руководителя);
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыв руководителя (научного руководителя);
- заслушивание рецензии;
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР бакалавра студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств». Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

Примерная структура доклада выпускника на защите:

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Предмет, объект разработки, модернизации (исследования).
4. Цель и задачи работы.
5. Методика исследования
6. Краткая характеристика исследуемого объекта.
7. Результаты анализа исследуемой проблемы и выводы по ним.
8. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
9. Общие выводы.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

### 3.6 Критерии выставления оценок за ВКР

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускником ВКР является суммарный балл оценки ГЭК.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГЭК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК. При этом голос председателя ГЭК является решающим.

Итоговая оценка члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей, представленных в таблице 4, выставляемых по принятой четырех балльной системе.

Таблица 4- Оценочный лист члена ГЭК

№ п/п	Фамилия, имя, отчество выпускника	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки									
		Актуальность и реалистичность работы	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Взаимосвязь теоретического и практического материала	Уровень экономической обоснованности предлагаемых решений	Уровень применения информационных технологий	Качество пояснительной записки и дополнительного материала	Качество подготовленного материала к презентации	Качество доклада на заседании ГЭК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Итоговая оценка
1.											

При оценивании бакалавра по четырех балльной системе используют критерии, представленные в таблице 5.

Таблица 5 - Критерии выставления оценок при защите ВКР

Оценка	Критерий оценки ВКР
«ОТЛИЧНО»	Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные.
«ХОРОШО»	Хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине

Оценка	Критерий оценки ВКР
	анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. Отзыв руководителя и рецензия положительные.
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. Отзывы руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями.
<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Тема работы представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление работы с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв научного и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция.

При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику присваивается квалификация «бакалавр» и выдается документ об образовании и о квалификации.

Диплом бакалавра с отличием выдаётся при следующих условиях:


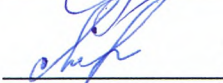
- все указанные в приложении к диплому оценки по дисциплинам (модулям), оценки за выполнение курсовых работ (проектов), за прохождение практик, за выполнение научных исследований, за факультативные дисциплины (за исключением оценок «зачтено») являются оценками «отлично» и «хорошо»;

- все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками «отлично»;

- количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75 % от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

**Составители:**

Заведующий кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»  
 Доцент кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

 С.А. Бредихин  
 А.Н. Мартеха



Технологический институт  
Кафедра Процессы и аппараты перерабатывающих производств

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**(бакалаврская работа)**

« \_\_\_\_\_ »  
название ВКР

**по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Машины и аппараты перерабатывающих производств»**

Заведующий кафедрой Процессы и аппараты \_\_\_\_\_ С.А. Бредихин  
перерабатывающих производств « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
«Допустить к защите»

Руководитель \_\_\_\_\_ (ФИО)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
Консультанты: \_\_\_\_\_ (ФИО)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
\_\_\_\_\_ (ФИО)

Студент \_\_\_\_\_ (ФИО)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рецензент \_\_\_\_\_ (ФИО)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Москва, 202\_\_





Технологический институт  
Кафедра процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
Направленность (профиль) Машины и аппараты перерабатывающих  
производств

**Утверждаю:**  
Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор  
\_\_\_\_\_ С.А. Бредихин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## ЗАДАНИЕ

### НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_

утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок сдачи ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ (ФИО)

Задание принял к выполнению

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_ (ФИО)

**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу бакалавра  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «**Российский государственный  
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева**»

Студент \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Институт \_\_\_\_\_  
Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и дополнительный материал в виде  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

требованиям к выпускной квалификационной работе.

**ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР**

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 Краткая характеристика структуры ВКР

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность бакалавра, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

