

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА"
(ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ")**



Учтённый экземпляр № _____

ОКС 03.120.10

СО 9.007-02

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФГБОУ ВПО «САРАТОВСКИЙ ГАУ»

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

СПРАВОЧНИК

САРАТОВ 2012

Предисловие

1. Разработан:	Взамен / впервые	Взамен СО 9.007-01
	Разработчик	Управление обеспечения качества образования ФГБОУ ВПО «САРАТОВСКИЙ ГАУ»
	По требованиям	п. 7.1 МС ИСО 9001:2008
	С учётом рекомендаций	ГОСТ Р ИСО 9000-2008, ГОСТ Р 52614.2-2006
2. Утверждён:	Листом утверждения	СО 9.007-ЛУ
3. Введён в действие:	Приказом	№112-ОД от 05.03.2012 г.
4. Статус:	Соответствует сфере применения	ФЗ РФ "Об образовании" N 3266-1-ФЗ от 10.07.1992 (с изменениями от 24 декабря 1993 г., 12 января 1996 г., 16 ноября 1997 г., 20 июля, 7 августа, 27 декабря 2000 г., 30 декабря 2001 г., 13 февраля, 21 марта, 25 июня, 25 июля, 24 декабря 2002 г., 10 января, 7 июля, 8 декабря, 23 декабря 2003 г., 5 марта, 30 июня, 20 июля, 22 августа, 29 декабря 2004 г., 9 мая, 18 июля, 21 июля, 31 декабря 2005 г., 16 марта, 6 июля, 3 ноября, 5 февраля, 9 февраля, 20 апреля, 26 июня, 30 июня, 21 июля, 18 октября, 24 октября, 1 декабря 2007 г., 28 февраля, 24 апреля, 23 июля, 27 октября, 25 декабря 2008 г., 10 февраля, 13 февраля, 3 июня 2009 г.)
	Данная рабочая копия	действительна <input checked="" type="checkbox"/> аннулирована <input type="checkbox"/>
5. Срок действия:	До планового пересмотра:	01.03.2014г.
6. Последняя литера изменения:	Номер	"02"

Выписка из требований МС ИСО 9001:2008

7.1 Планирование создания продукции

Организация должна спланировать и разработать процессы, необходимые для создания продукции. Планирование создания продукции должно согласовываться с требованиями других процессов системы менеджмента качества (см. 4.1). При планировании создания продукции организация должна в приемлемой для себя форме установить следующее:

- а) относящиеся к продукции цели в области качества и требования;
- б) потребности в создании процессов и документов, а также в предоставлении ресурсов для конкретной продукции;
- в) требуемую для конкретной продукции деятельность по верификации, валидации, мониторингу, измерениям, контролю и испытаниям, а также критерии приемки продукции;
- г) записи, необходимые для предоставления доказательств того, что процессы создания продукции и получающаяся продукция отвечают требованиям (см. 4.2.4).

Выходные данные (результаты) этого планирования должны быть представлены в форме, приемлемой для принятых в организации методов работы.

Примечание 1. Документ, устанавливающий процессы системы менеджмента качества (включая процессы создания продукции) и ресурсы, которые надлежит применять для конкретной продукции, проекта или контракта, может рассматриваться как план качества.

Примечание 2. Организация может также применить к разработке процессов создания продукции требования, содержащиеся в разделе 7.3.

Содержание

1. Область применения	4
2. Термины, определения и сокращения	4
3. Общие положения	4
3.1 Учебно-методический комплекс по дисциплине	4
3.2 Учебно-методический комплекс по специальности	7
3.3 Порядок разработки и утверждения УМК	8
3.4 Ответственность и полномочия ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».....	9
3.5 Требования к оформлению и условиям хранения учебно - методического комплекса.....	9
Приложение 1 Титульный лист УМКД.....	10
Приложение 2 Содержание УМКД.....	12
Приложение 3 Рабочая (модульная) программа.....	13
Приложение 4 Рабочая программа.....	30
Приложение 5 Учебная литература.....	43
Приложение 6 Методическая литература.....	43
Приложение 7 Информационное обеспечение.....	43
Приложение 8 Лабораторное обеспечение.....	43
Приложение 9 Материальное обеспечение.....	43
Приложение 10 Титульный лист атестационных педагогических измерительных материалов.....	44
Приложение 11 Титульный лист программы производственной практики	46
Приложение 12 Титульный лист программы учебной практики.....	48
Приложение 13 Структура электронного учебно - методического комплекса дисциплины и специальности.....	50

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФГБОУ ВПО «САРАТОВСКИЙ ГАУ»

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**СПРАВОЧНИК**

Дата введения: 01.03.2012г.

1. Область применения

Данный стандарт вводится с целью создания единой системы методических документов, объединенных в учебно-методические комплексы по дисциплинам и специальностям (направлениям подготовки).

Основными задачами внедрения данного стандарта являются:

- повышение качества подготовки студентов путем системно-методического обеспечения учебного процесса;
- упорядочение требований к составу и оформлению учебно-методической документации;
- создание механизма для методических документов.

Стандарт определяет содержание и порядок формирования учебно-методических комплексов. Требования настоящего стандарта распространяются на учебно-методические комплексы дисциплин, используемых в университете в соответствии с учебными планами основных образовательных программ высшего профессионального образования. Требования стандарта обязательны для исполнения во всех учебных подразделениях университета.

2. Термины, определения и сокращения

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) - нормативный документ, определяющим концепцию обучения по всем дисциплинам специальностей (направлений подготовки).

Рабочая учебная программа дисциплины – нормативный документ, разработанный на основе учебного плана специальности (направления подготовки), примерной программы дисциплины, соответствующий требованиям ГОС ВПО и регламентирующий содержание и структуру дисциплины, специфика подготовки студентов данной специальности (направления подготовки).

Учебно-методический комплекс по дисциплине (УМКД) – документ, который представляет собой совокупность учебно-методических материалов выполненных в печатном и электронном виде, необходимых для определения содержания, объема и уровня учебно-методической и материально-технической обеспеченностей по каждой учебной дисциплине и способствующих эффективному усвоению студентами учебного материала дисциплины.

Учебно-методический комплекс по специальности (УМКС) – документ, представляющий собой совокупность нормативных и учебно-методических документов, обеспечивающих соответствие содержания, уровня и качества подготовки студентов требованиям Государственного образовательного стандарта по основной образовательной программе специальности (направления подготовки).

Учебно-методическое обеспечение дисциплины – методические материалы, раскрывающие рекомендуемый режим и характер организации различных видов аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

3. Общие положения**3.1 Учебно-методический комплекс по дисциплине**

УМКД является составной частью УМКС и разрабатывается по всем дисциплинам учебного плана специальности (направления подготовки). Учебно-методические материалы, включенные в УМКД, должны отражать современный уровень развития науки, использование современных методов и средств обучения, различных форм его организации. Они предназначены для использования преподавателями и студентами в учебно-методических целях при изучении дисциплин.

Учебно-методический комплекс по дисциплине формируется в соответствии со следующей структурой.

Титульный лист оформляется в соответствии с СО 6.018 «Лист согласования и утверждения учебно-методического ресурса» (приложение 1). Допускается разработка одного УМКД для нескольких специальностей (направлений подготовки), если государственным образовательным стандартом и/или рабочей программой дисциплины определена одна и та же содержательная часть и объем часов. На титульном листе такого УМКД перечисляются все специальности (направления подготовки), для которых создан данный УМКД. При незначительном различии в содержательной части и объеме часов дисциплины для разных специальностей (направлений подготовки) в структуре УМКД допускается создание одного УМКД для нескольких специальностей (направлений подготовки). При этом в такие УМКД включаются все рабочие (модульные) программы и рабочие программы по дисциплинам специальностей (направлений подготовки).

Содержание включает в себя перечисление всех разделов и подразделов УМКД (приложение 2). В графе «Примечание» может быть сделана текстовая пометка: «для данной дисциплины не требуется».

1. Примерная программа дисциплины разрабатывается учебно-методическим объединением вузов по дисциплинам цикла СД, ДС, ОПД и Министерством образования и науки РФ по дисциплинам цикла ГСЭ, ЕН и ОПД. При отсутствии примерной программы дисциплины дается краткая выдержка из ГОС ВПО (дидактические единицы для дисциплин федерального компонента, требования к уровню подготовки выпускника).

2. Рабочая учебная программа дисциплины. Программы дисциплины являются обязательными составными частями основной образовательной программы и разрабатываются на основании государственного образовательного стандарта и учебного плана специальности (направления подготовки) для соответствующей формы обучения. Для реализации учебного процесса по очной форме обучения разрабатывается рабочая (модульная) программа, для заочной формы обучения – рабочая программа. Допускается разработка одной рабочей (модульной) программы и рабочей программы для нескольких специальностей (направлений подготовки), если государственным образовательным стандартом или учебным планом специальности (Направления подготовки) определена одна и та же содержательная часть и объем часов. На титульном листе такой программы перечисляются все специальности (направления подготовки), для которых создана данная программа.

Рабочая (модульная) программа и рабочая программа разрабатываются на кафедре, обеспечивающей преподавание дисциплины в соответствии с учебным планом. Непосредственным разработчиком программы должен быть ведущий преподаватель кафедры по данной дисциплине. На этапе разработки, если это необходимо, заведующим кафедрой и ее сотрудниками вносятся коррективы в программу (СО 6.016 «Акт анализа этапа разработки учебно-методического ресурса»). При отсутствии замечаний или после их устранения программа утверждается на заседании кафедры и заседании методической комиссии факультета, что подтверждают своей подписью на титульном листе программы заведующий кафедрой (форма СО 6.018 «Лист согласования и утверждения учебно-методического ресурса») и председатель методической комиссии факультета, за которым закреплена кафедра. Далее программа согласовывается с деканом факультета, за которым закреплена специальность, направляется на рассмотрение в организационно-методический отдел управления обеспечения качества образования и утверждается проректором по учебной работе. При необходимости внесения изменений в рабочую программу заполняется форма СО 6.048 «Извещение об изменении учебно-методического ресурса».

2.1 Рабочая (модульная) программа разрабатывается в соответствии с приложением 3.

2.2 Рабочая программа разрабатывается в соответствии с приложением 4.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.1 Учебная литература. Подраздел включает в себя основную и дополнительную литературу, рекомендованную кафедрой для обеспечения учебного процесса, и находящуюся в библиотечном и кафедральном фондах (приложение 5).

Учебную литературу необходимо дополнять изданиями с учетом следующих требований:

- по дисциплинам общегуманитарного и социально-экономического цикла (ГСЭ) и специальным (СД) – за последние 5 лет;
- по естественнонаучным и математическим дисциплинам (ЕН) и обще-профессиональным дисциплинам (ОПД) – за последние 10 лет.

В случае наличия электронной копии или самостоятельного учебного издания, этот факт должен быть отражен в таблице с указанием общедоступной электронной базы.

3.2 Методическая литература. Подраздел оформляется в соответствии с приложением 6 и включает в себя методическую литературу, изданную кафедрой по данной дисциплине (по 1 экз. каждого наименования в печатном виде). В случае наличия электронной копии методического издания или самостоятельного электронного издания, этот факт должен быть отражен в таблице с указанием общедоступной электронной базы.

3.3 Информационное обеспечение. В данном подразделе в соответствии с приложением 7 указываются специальные программные продукты, используемые в учебном процессе.

3.4 Задания для выполнения курсовых проектов (работ), контрольных работ, рефератов и т.п. В текстовой части приводится типовый образец задания, а в следующей за ней табличной форме указываются все числовые значения исходных данных для всех вариантов, а также необходимые расчетные схемы, карты и т.п. Если выдача заданий производится исключительно преподавателем при индивидуальном собеседовании, то приводится только типовый образец задания. Здесь же приводятся темы творческих работ (рефератов), выполняемых студентами.

4. Материально-техническое обеспечение

4.1 Лабораторное оборудование. В данном подразделе указываются специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории с перечнем оборудования, применяемого на лабораторно-практических занятиях (приложение 8).

4.2 Фильмы, слайды, макеты. В данном подразделе приводится перечень наименований видеоматериалов, мультимедийных приложений к курсам лекций, наглядных пособий: плакатов, макетов и т.п., используемых в учебном процессе (приложение 9).

5. Средства диагностики

5.1 Вопросы входного контроля;

5.2 Вопросы рубежных контролей;

5.3 Вопросы выходного контроля;

5.4 АПИМы. Подраздел включает в себя структуру АПИМа по дисциплине и перечень текстов заданий с указанием всех вариантов ответов (без указания верных ответов). Необходимо указать на наличие или отсутствие электронной версии данного АПИМа. Титульный лист представлен в приложении 10.

6. Программа практики. Программа практики является обязательной составной частью основной образовательной программы и разрабатывается на основании государственного образовательного стандарта и учебного плана специальности (направления подготовки). Допускается разработка одной программы по практике для нескольких специальностей (направлений подготовки), если государственным образовательным стандартом или учебным планом специальности (направления подготовки) определена одна и та же содержательная часть и срок проведения практики. На титульном листе такой программы перечисляются все специальности (направления подготовки), для которых создана данная программа.

Программа практики разрабатывается кафедрой в соответствии с учебным планом. Непосредственным разработчиком программы практики должен быть ведущий преподаватель кафедры. На этапе разработки, если это необходимо, заведующим кафедрой и ее сотрудниками вносятся коррективы в программу (СО 6.016 «Акт анализа этапа разработки учебно-методического ресурса»). При отсутствии замечаний или после их устранения программа утверждается на заседании кафедры и заседании методической комиссии факультета, что подтверждается своей подписью на титульном листе программы заведующий кафедрой (форма СО 6.018 «Лист согласования и утверждения учебно-методического ресурса») и председатель методической комиссии факультета, за которым закреплена кафедра. Далее программа согласовывается с деканом факультета, за которым закреплена специальность, направляется на рассмотрение в организационно-методический отдел управления обеспечения качества образования и утверждается проректором по учебной работе. При необходимости внесения изменений в программу практики заполняется форма СО 6.048 «Извещение об изменении учебно-методического ресурса».

Программы по учебной и производственной практикам формируются в соответствии со следующей структурой.

Титульный лист оформляется в соответствии с СО 6.018 «Лист согласования и утверждения учебно-методического ресурса» (приложение 11 для программы производственной практики, приложение 12 для программы учебной практики).

1. Цель и задачи практики. Раздел включает в себя сведения о цели практического обучения, перечень задач, выносимых на практику; перечень знаний, умений, навыков, которые должен приобрести студент в период практики.

2. База практики. Раздел включает в себя обоснование выбора базы для проведения учебной и производственной практик:

- основные требования, предъявляемые к предприятиям (организациям), на которых можно выполнить программу практики в полном объеме;
- перечень предприятий, считающихся базовыми для реализации данной программы.

3. Организация практики. Раздел включает в себя следующие подразделы.

3.1. Обязанности ответственного за проведение практики на факультете и руководителя практики от предприятия. Подраздел включает в себя вопросы, связанные с контролем проведения практики у студентов; обеспеченностью студентов программами, дневниками, направлениями; своевременным оформлением договоров; распределением студентов по специализациям; подготовкой приказов на практику; проведением инструктажа по программе практики и технике безопасности; организацией аттестации.

3.2. Плановая работа кафедры по организации практики. Подраздел включает в себя сведения о роли кафедры в подборе базы практики, определении направления научных исследований, возможностей кафедры в выполнении определенных видов работы, роль заведующего кафедрой и руководителя практики.

3.3. Сведения об организационной работе предприятия по выполнению программы. Подраздел включает в себя сведения об организационной работе предприятия по выполнению программы практики в соответствии с типовым двусторонним договором, роль руководителя практики от предприятия в осуществлении контроля за работой студентов и оценке результатов практики.

3.4. Обязанности студента. Подраздел включает в себя подробное описание прав, обязанностей и ответственность студента; перечень документов по практике, порядок их оформления.

3.5. Аттестация по практике. Подраздел включает в себя порядок проверки документов, защиты отчетов, оценки результатов.

4. Содержание и методика выполнения практики. Раздел включает в себя полные сведения о структуре и содержании программы практики, методике выполнения практики, вопросы по технике безопасности.

Структура программы включает в себя подпункты, отражающие основные задачи, выносимые на практику. Каждый подпункт содержит описание работы студента по сбору материала, источники информации (методические указания, справочники и т.п.). Последний подпункт «Заключение» включает в себя сведения о проведенной работе, полноте выполнения программы, полученных знаниях, умениях, навыках в ходе проведения практики.

5. Список литературы. Раздел включает в себя литературу, рекомендованную кафедрой для проведения практики, и находящуюся в библиотечном и кафедральном фондах.

Приложение включает в себя примерный план-график прохождения практики по разделам с указанием сроков и подразделений предприятия, образцы таблиц, схем, рисунков, которые студент должен представить в отчете по учебной или производственной практикам.

3.2 Учебно-методический комплекс по специальности

Учебно-методический комплекс по специальности (УМКС) формируется в деканате факультета, за которым закреплена специальность. Ответственность за формирование УМКС несет декан факультета.

При внесении изменений, дополнений и вводе в действие стандартов нового поколения производится замена УМКС, а обучение студентов старших курсов проводится в соответствии со стандартами, действующими на момент их зачисления.

Учебно-методический комплекс по специальности (направлению подготовки) формируется в соответствии со следующей структурой:

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности (направлению подготовки) содержит общую характеристику специальности (направления подготовки), в которую входят:

- квалификационная характеристика выпускника;
- требования к уровню подготовки абитуриента;
- общие требования к основной образовательной программе и минимуму ее содержания;
- к срокам освоения программы;
- требования к условиям реализации основной образовательной программы и уровню подготовки выпускника по специальности (направлению подготовки).

2. Учебный план специальности (направления подготовки) разрабатывается в соответствии с государственным образовательным стандартом и содержит перечень и распределение на весь период обучения учебных дисциплин, их трудоемкость и порядок следования, виды проводимых занятий и формы отчетности. Учебный план специальности (направления подготовки) утверждается ученым советом университета.

Оригинал учебного плана хранится в УОКО, копия – в деканате.

3. Учебно-методические комплексы по всем дисциплинам, включенным в учебный план (п. 3.1 настоящего стандарта).

4. Программа проведения государственного экзамена разрабатывается деканатом совместно с выпускающими кафедрами и утверждается методическими комиссиями факультета. В программе отражается содержание итогового государственного экзамена по специальности и критерии оценки ответа выпускника.

5. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы разрабатываются деканатом совместно с выпускающими кафедрами на основании «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений», ГОС ВПО и методических рекомендаций УМО по образованию в областях деятельности университета.

В требованиях отражаются примерные темы выпускных квалификационных работ, содержание выпускной квалификационной работы, общий объем работы, а также ее обязательные и сопутствующие разделы.

3.3 Порядок разработки и утверждения УМК

Работа по разработке и утверждению учебно-методического комплекса дисциплин проводится в следующем порядке:

1. Заведующий кафедрой назначает преподавателя ответственного за разработку УМКД и знакомит его со стандартом СО 9.007 «Разработка учебно-методического комплекса». Преподавателем (коллективом преподавателей) кафедры разрабатывается план подготовки УМК, в котором определяются сроки и ответственные за подготовку учебно-методических материалов комплекса.

2. Заведующим кафедрой утверждается план подготовки УМК по соответствующей дисциплине.

3. Преподавателем (коллективом преподавателей) кафедры, обеспечивающим преподавание дисциплины в соответствии с учебным планом, разрабатывается УМКД.

4. Контроль содержания и качества разработки на соответствие требованиям ГОС ВПО по подготовке студентов по специальности (направлению подготовки), за учебно-методическое и техническое обеспечение соответствующей дисциплины, в том числе и за обеспечение учебного процесса учебной и учебно-методической литературой УМКД возлагается на кафедры и методические комиссии факультетов.

5. На этапе корректировки материалов УМКД заведующий кафедрой осуществляет периодический контроль их соответствия современному уровню развития науки, методики и технологии осуществления учебного процесса. При пересмотре и переработке УМКД заведующий кафедрой обязан представить электронный вариант с изменениями в управление обеспечения качества образования не позднее, чем через месяц после заседания кафедры, на котором приняты изменения и дополнения или утвержден новый УМКД.

6. Заведующим кафедрой и председатель методической комиссии согласовывают УМКД при наличии электронной и печатной версии;

7. Деканы факультетов утверждают УМКД тех кафедр, которые входят в состав их факультетов.

8. Деканы факультетов, за которыми закреплена данная специальность (направление подготовки) формируют УМКС. Все учебно-методические комплексы специальностей (направлений подготовки) хранятся в деканате в электронном виде;

9. Деканы факультетов передают в библиотеку электронный вариант УМКС;

10. Сотрудники библиотеки размещают на сервере ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» в программе АИБС «ИРБИС», доступ к которой обеспечен со всех компьютеров университета;

11. Преподаватели внедряют в учебный процесс УМКД;

12. При необходимости внесения изменений в УМКД преподавателем заполняется форма СО 6.048 "Извещение об изменении учебно-методического ресурса".

13. По заявкам преподавателей сотрудники библиотеки периодически осуществляют обновление УМКД и УМКС.

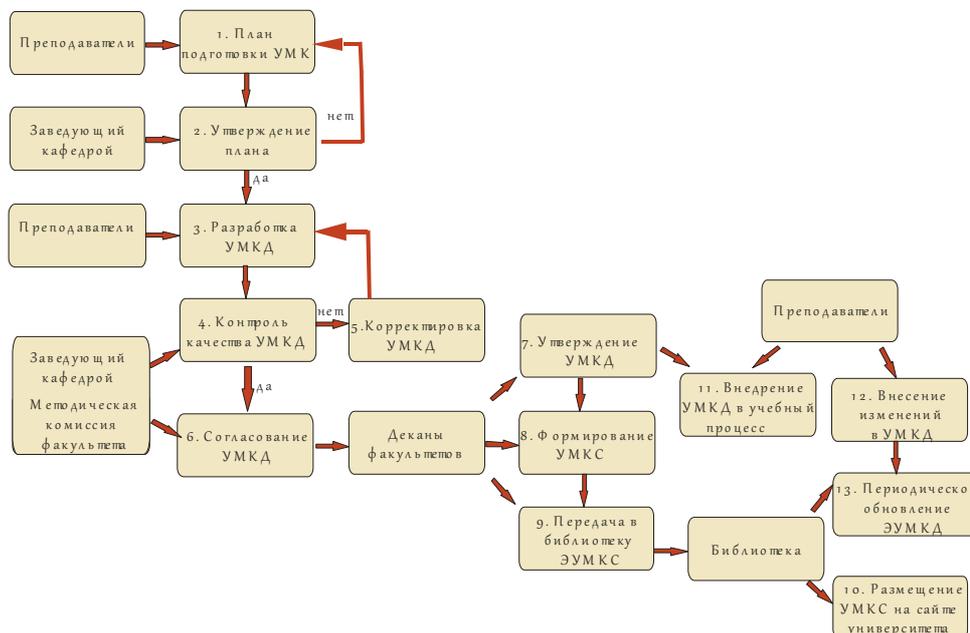


Рис.1 Схема разработки и утверждения УМК

3.4 Ответственность и полномочия ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

1. Преподаватели кафедры осуществляют:

- планирование УМКД;
- разработка УМКД;
- модернизация УМКД.

2. Заведующий кафедрой:

- несет ответственность за ознакомление профессорско-преподавательского состава с содержанием данного стандарта;
- организует работу преподавателей в соответствии с настоящим стандартом;
- организует обсуждение на заседании кафедры УМКД, используемых в учебном процессе;
- контролирует содержание и качество подготовки УМКД;
- контролирует своевременное изменение УМКД или разработку нового;
- несет ответственность за утверждение действующих УМКД и внесение в них изменений.

3. Методические комиссии факультетов:

- оценивают результаты внедрения УМКД в учебный процесс;
- контролируют содержание и качество подготовки документации УМКД.

4. Деканы факультетов:

- осуществляют контроль за внедрении данного Стандарта в учебных подразделениях;
- осуществляют формирования УМКС.

5. Управление обеспечения качества образования:

- организует работу подразделений в соответствии с настоящим Стандартом.

6. Библиотечно-издательский комплекс:

- осуществляет размещение на сайте университета УМКС.

7. Проректор по учебной работе:

- осуществляет контроль за внедрением данного Стандарта.

8. Ректор несет ответственность за:

- утверждение настоящего Стандарта.

3.5 Требования к оформлению и условиям хранения учебно-методического комплекса

УМК по каждой дисциплине учебного плана каждой специальности (направления подготовки) формируется на кафедрах в соответствии с данным стандартом в электронном виде (совокупность компьютерных файлов) и на бумажном носителе (набор текстовых документов в формате А4 в отдельных папках – файлах). УМКС формируется в деканате на основании УМКД, представленных заведующими кафедрами.

Электронный вариант УМКД и УМКС формируется в соответствии с приложением 13.

Текст должен быть набран в редакторе MS Word версии не ниже Word-2000, файлы должны быть формата .doc.

В качестве основного шрифта рекомендуется использовать Times New Roman размером 14 pt. Подписанные надписи выполняются шрифтом размером 12 pt. Рисунки должны быть представлены в формате .jpeg.

Формулы набираются с помощью встроенного редактора математических выражений.

Межстрочный интервал – одинарный.

В параметрах страницы устанавливаются поля: верхнее – 2,0см, нижнее – 2,0 см, левое - 3,0 см, правое – 1,5 см. Абзацный отступ – 1,25.

До и после названий разделов пропускается одна строка. Номера страниц располагаются снизу по центру.

Место хранения:

УМКД – кафедра, за которой закреплена дисциплина на бумажном и электронном носителе;

УМКС – деканат, за которым закреплена специальность и библиотека на электронном носителе.

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023.

СО 6.018

--	--	--	--	--

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина _____

Для специальности (направления подготовки) _____

Кафедра _____

Учебно-методический комплекс составили: _____

Саратов 20__ __

Учебно-методический комплекс рассмотрен и одобрен:

на заседании кафедры

«____» _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

«____» _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Запись сотрудника УОКО

(должность)

(фамилия и.о.)

(подпись)

(дата)

Содержание

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела)	Примечание
1	Примерная программа дисциплины*	
2	Рабочая учебная программа дисциплины	
2.1	Рабочая (модульная) программа	
2.2	Рабочая программа**	
3	Учебно-методическое и информационное обеспечение	
3.1	Учебная литература	
3.2	Методическая литература	
3.3	Информационное обеспечение	
3.4	Задания для выполнения КП (КР), РГР, контрольных работ, рефератов	
4	Материально-техническое обеспечение	
4.1	Лабораторное оборудование	
4.2	Фильмы, слайды, макеты и т.п.	
5	Средства диагностики	
5.1	Вопросы входного контроля	
5.2	Вопросы рубежных контролей	
5.3	Вопросы выходного контроля	
5.4	АПИМы	
6	Программа практики***	

Примечание: * – указывается в случае, если дисциплина относится к федеральному компоненту циклов (ГСЭ.Ф, ОПД.Ф, ЕН.Ф, СД);

** – рабочая программа для заочной формы обучения указывается только в том случае, если заочная форма обучения имеется на данной специальности (направления подготовки);

*** – программа практики по дисциплине указывается в том случае, если практика предусмотрена учебным планом. Если программа по практике междисциплинарная, то ее указывают при формировании УМКС.

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Факультет природообустройства и лесного хозяйства

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ г.

РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА

Дисциплина Насосы и насосные станции

Для специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель
Кафедра «Строительные конструкции и гидротехнические сооружения»

Курс 4

Семестр 7, 8

Объем дисциплины:

Всего часов – 90

Из них: аудиторных – 52

в т.ч. лекции – 18

практические занятия – 24

лабораторные занятия – 10

самостоятельная работа – 38

Форма итогового контроля: экзамен – 7 семестр, зачет – 8 семестр.

Программу составили: старший преподаватель Клепиков А.А.

Саратов 2009

Рабочая (модульная) программа рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры

«___» _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

«___» _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Рабочая (модульная) программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель по направлению подготовки дипломированного специалиста 656400 Природообустройство на основании примерной (типовой) программы дисциплины «Насосы и насосные станции».

Запись сотрудника УОКО

(должность)

(фамилия и.о.)

(подпись)

(дата)

Введение

Рабочая (модульная) программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель, участвующих в процессе изучения дисциплины;
- устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам, конструкциям и обоснованию выбора насосов, а также по проектированию мелиоративных насосных станций в составе гидротехнического узла сооружений машинного водоподъема.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление (понимать и уметь объяснить) о роли, значении, месте и основах проектирования, строительства и эксплуатации насосных станций.

знать:

- конструкцию и маркировку лопастных насосов;
- основы теории насосов, их совместную работу с напорными трубопроводами, способы регулирования режимов насосов мелиоративных насосных станций;
- основы проектирования мелиоративных насосных станций в комплексе с другими элементами гидротехнического узла машинного водоподъема; обоснование выбора оптимальных вариантов элементов гидроузла;
- определение основных технико-экономических показателей мелиоративных насосных станций.

уметь:

- пользоваться проектно-сметной и нормативно-технической документацией (типовые проекты, СНиП, ГОСТ и др.);
- выполнять и читать чертежи гидромеханического оборудования, строительной части зданий насосных станций, водозаборных и водовыпускных сооружений;
- выполнять монтажные и пусконаладочные работы;
- планировать и организовывать работу исполнителей по эксплуатации насосных станций.

Раздел 2. Исходные требования к подготовленности студентов

Дисциплина относится к циклу специальных дисциплин.

Дисциплина «Насосы и насосные станции» состоит из 2 модулей:

- I. Классификация, конструкции, маркировка и режимы работы насосов
 II. Насосные станции

I и II модули проходят в 7-м семестре, в 8-м семестре – нет модулей.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин: теоретическая механика, гидравлика, электротехника.

Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основные законы механики, основы гидродинамики, иметь навыки работы с электрооборудованием.

По завершении курса студент должен знать теоретические основы насосов для применения при изучении дисциплины «Системы машинного водоподъема в гидромелиорации».

Раздел 3. Содержание и методика входного контроля

Входной контроль по дисциплине проводится в 7-м и 8-м семестрах. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента, его готовность к изучению данной дисциплины и дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знание законов, определений, формул по базовым дисциплинам.

Входной контроль проводится на первом практическом занятии в форме письменного опроса. Контрольные вопросы указаны в приложении 1. Время на проведение входного контроля 10...15 мин. Максимальный рейтинг 12 баллов.

Раздел 4. Содержание дисциплины «Насосы и насосные станции»

Таблица 1

№ модулей и модульных единиц	Наименование модулей. Наименование и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг, баллы
		аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
	7-й семестр	36	18	36
Модуль 1 (7-й семестр)	Классификация, конструкции, маркировка и режимы работы насосов	18	5	30
	Входной контроль			12
	Лекции			
1	Понятие о насосах, насосных установках, насосных станциях Классификация насосов.	2	–	–

1	2	3	4	5
2	Конструкции, принципы действия и области применения насосов различных типов (типа К, типа Д, осевых, скважинных насосов, эрлифтов, струйных насосных установок).	2	–	–
3	Теория лопастных насосов. Основные уравнения лопастного насоса (Л. Эйлера). Основы теории подобия лопастных машин. Коэффициент быстроходности насоса.	2	–	–
4	Характеристики и режимы работы лопастных насосов. Параллельная и последовательная работа одинаковых и разных насосов	2	–	–
5	Гидроузлы сооружений мелиоративных насосных станций: оросительных, осушительных, подающих воду на закрытую оросительную сеть.	2	–	–
	Лабораторные и практические работы			
1п	Основные параметры, характеризующие работу насоса. Расчет параметров насосной установки	2	0,5	5
2п	Подбор насоса для скважины	2	0,5	5
3п	Определение основной характеристики насоса и ее пересчет на новую частоту вращения или нужный диаметр.	2	0,5	5
1л	Изучение конструкции консольного центробежного насоса на разбираемом образце	2	0,5	5
	Темы для самостоятельного изучения			
1с	Устройство и принцип действия объемных насосов	–	0,5	–
2с	Способы регулирования подачи насоса	–	0,5	–
М1	Рубежный контроль	–	2	10
Модуль 2	Насосные станции	18	13	30
	Лекции			
6	Основное и вспомогательное оборудование насосных станций.	2	–	–
7	Здания, водозаборные сооружения и водовыпускные сооружения мелиоративных насосных станций	2	–	–
1	2	3	4	5

8	Внутристанционные трубопроводные коммуникации и напорные трубопроводы	2	–	–
9	Эксплуатация мелиоративных насосных станций	2	–	–
	Лабораторные и практические работы			
2л	Изучение кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса	4	0,5	5
3л	Определение кавитационного запаса и вакуумметрической высоты всасывания центробежного насоса	4	0,5	5
4п	Построение характеристики Q-H закрытой сети и графика совместной работы насосов и закрытой сети	2	0,5	5
5п	Расчет параметров внутристанционных всасывающих и напорных коммуникаций	2	0,5	5
	Темы для самостоятельного изучения			
2с	Принцип действия и устройство гидроэлеватора	–	0,5	–
3с	Основы расчета воздушных водоподъемников (эрлифтов)	–	0,5	–
М2	Рубежный контроль		2	10
ВК	Выходной контроль (экзамен)		8	36
	8-й семестр	16	20	25
	Лабораторные работы			
4л	Изучение конструкций лопастных насосов по образцам и литературным источникам	4	2	5
5л	Испытание центробежного насоса с целью получения его энергетических характеристик	2	2	5
6л	Кавитационные испытания центробежного насоса	2	2	5
7л	Испытание насосной установки с двумя одинаковыми параллельно работающими насосами	4	2	5
8л	Испытание насосной установки с двумя одинаковыми последовательно работающими насосами	4	2	5
	Темы для самостоятельного изучения			
6с	Дефицит подачи при параллельной работе насосов	–	1	–
7с	Параллельная работа насосов, удаленных друг от друга.	–	1	–
1	2	3	4	5

8с	Параллельная работа нескольких насосов на 2 нитки трубопровода.	–	1	–
9с	Последовательное соединение разных насосов.	–	1	–
ВК	Выходной контроль (зачет)	2	6	16

Раздел 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

Обучение по дисциплине «Насосы и насосные станции» проводится в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы. В процессе обучения предусмотрено проведение деловых игр, как на лекционных, так и на практических занятиях с целью выявления творческих способностей студентов и определения их творческого рейтинга, о чем делается соответствующая запись в журнале учета успеваемости и посещаемости. При чтении лекций используются технические средства обучения: мультимедийная установка, образцы оборудования, плакаты. Лабораторные работы двухчасовые с делением учебной группы на две подгруппы. Отчет по лабораторным занятиям осуществляется вне аудиторных часов в счет времени, запланированного для самостоятельной работы студента.

Дисциплина преподается в 7-м и 8-м семестрах. Учебное время распределяется по видам занятий следующим образом: в 7-м семестре на лекции отводится 18 часа, на лабораторные работы – 6 часов, на практические занятия – 10 часов, на самостоятельную работу – 18 часов; в 8-м семестре на лабораторные работы – 16 часов, на самостоятельную работу – 20 часов.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в форме индивидуального устного собеседования. Максимальный рейтинг за каждое занятие указан в таблице 1. При этом учитывается прилежание студента, уровень знаний и активность работы на занятиях. Баллы распределяются следующим образом: прилежание (подготовка к работе, качество оформления тетради) - 20%, уровень знаний - 60%, активность работы - 20%. Рубежный контроль проводится после каждого модуля в форме письменного опроса и/или индивидуального устного собеседования.

Раздел 6. Самостоятельная работа

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 656400 Природообустройство устанавливается максимальный объем учебной нагрузки студента 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать 27 часов в неделю; следовательно, объем самостоятельной работы должен составлять не более 50 % от общего объема часов по дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение кур-

совой работы, подготовку к рубежным и выходным контролям, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Всего на самостоятельную работу отводится 38 часов, из них на подготовку к лабораторным и практическим занятиям – 14, на подготовку к рубежным контролям – 4, на подготовку к зачету – 6, на подготовку к экзамену – 8, на проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение – 6 часов.

Для обеспечения мотивации студентов вопросы по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходных контролей.

Раздел 7. Система оценки результатов выходного контроля

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент по видам контроля, приведено в таблице 1.

Итоговый рейтинг R_{CM} за семестр подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{CM} = n \cdot V_{\text{факт}} / V_{\text{max}}$$

где: n – количество часов аудиторных занятий по учебному плану;

$V_{\text{факт}}$ – максимально возможная сумма учебных баллов;

V_{max} – фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки могут служить: глубина усвоения студентом учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить 3 уровня (табл.2).

Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню – минимальный.

Таблица 2

Критерии	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	описательное изложение	упрощенное объяснение	объяснение на основе знания общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	для решения элементарных задач	для выбора оптимального решения	для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения
Объем усвоенного материала, % от программы	60...72	73...85	86...100

Раздел 8. Содержание и методика выходного контроля

В 7-м семестре в качестве выходного контроля предусмотрен экзамен. Вопросы, выносимые на экзамен, формируются на основе вопросов рубежных контролей 1 и 2 модулей. Экзамен проводится в форме письменного и устного собеседования. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 14 баллов, к экзамену не допускаются. Студенты, набравшие от 15 до 22 баллов, сдают экзамен. Студентам, набравшим более 24 баллов, добавляются поощрительные баллы, и выставляется экзаменационная оценка без сдачи экзамена.

В 8-м семестре в качестве выходного контроля по дисциплине «Насосы и насосные станции» предусмотрен зачет. Зачет проводится в форме письменного и устного собеседования. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 6 баллов, к зачету не допускаются. Набравшие от 7 до 9 баллов сдают зачет. Студенты, набравшие более 10 баллов, получают зачет без проведения собеседования.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Насосы и насосные станции» используются:

1. Макеты:

- консольный центробежный насос типа К;
- консольный центробежный насос типа Д;
- вертикальный центробежный насос типа ВЦН «Агидель»;
- многоступенчатый и многосекционный насосы.

2. Мультимедийные приложения к лекциям:

- узлы сооружений машинного водоподъема;
- параллельная и последовательная работа насосов;
- класс и надежность сооружений машинного водоподъема

3. Плакатная продукция:

- кинематика водного потока;
- конструкция консольного центробежного насоса;
- конструкция насоса типа Д.

Раздел 10. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Затицацкий С.В. Проектирование мелиоративной насосной станции и водозаборного сооружения для внутрихозяйственной закрытой оросительной сети. Саратов, 2008.
2. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. М.: Стройиздат, 1986.

3. Петрик А.Д., Подласов А.В., Евреенко Ю.П. Насосы и мелиоративные насосные станции. Львов: Вища школа, 1987.
4. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / Под ред. В.Ф.Чебаевского, К.П. Вишневого, Н.Н. Накладова. М.: Колос, 2000.
5. Турк В.И., Минаев А.В., Карелин В.Я. Насосы и насосные станции. - М.: Стройиздат, 1976.

б) дополнительная литература:

1. Бегляров Д.С. Насосные станции закрытых оросительных систем. Учеб.пособие для студентов очного и заочного отделений эколого-мелиоративного и строительного фак-ов, М.: Московский государственный университет природообустройства, 2005.
2. Бегляров Д.С., Манушин А.Т. Гидротехнические узлы сооружений насосных станций. Учеб.пособие. М, 2005.
3. Карасев Б.В. Насосы и насосные станции. - Минск: Высшейш. шк., 1979.
4. Насосные агрегаты. Технический каталог., 2002 г.
5. Рычагов В.В., Флоринский М.М. Насосы и насосные станции. - М.: Колос, 1975.
6. Центробежные консольные агрегаты. Каталог №3. 2002 г.
7. Центробежные консольные агрегаты. Каталог №3. 2002 г.
8. Центробежные насосы двустороннего входа: Каталог.-М.: ЦИНТИхим-нефтемаш, 1982.

Приложение 1

Вопросы входного контроля по дисциплине «Насосы и насосные станции»

1. В каких единицах измеряется давление?
2. Как определить силу тяжести по известной массе?
3. Что такое площадь и удельный вес жидкости?
4. Физический смысл параметров насыщения жидкости (температуры и давления), связь между ними.
5. Что такое вязкость жидкости?
6. От чего возникают потери напора при течении жидкости в замкнутом пространстве?
7. Виды потерь напора жидкости и их физический смысл.
8. Сформулируйте уравнение Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
9. Сформулируйте энергетический смысл уравнения Д. Бернулли.
10. Что такое частота вращения?
11. Понятие вектора скорости, метод сложения векторов скоростей, определение результирующей скорости частицы жидкости.
12. Приведите формулу для определения местных потерь напора.
13. Приведите формулу для определения потерь напора по длине трубы.
14. Объясните физический смысл коэффициента гидравлического трения жидкости Дарси.
15. Что такое коэффициент полезного действия механизма (машины)?
16. Понятие центробежной силы и факторы, определяющие ее величину.
17. Какова связь между давлением жидкости и ее напором?
18. Как влияет скорость движения жидкости на ее трение о внутреннюю поверхность трубы?
19. Приведите формулу числа Рейнольдса и укажите режимы движения жидкости.
20. Что такое наивыгоднейший гидравлический радиус открытого русла?
21. Понятие расхода жидкости, уравнение неразрывности (сплошности) потока.
22. Формула Шези для расчета расхода воды в открытых руслах?
23. Что такое уклон местности?

Вопросы рубежных контролей по дисциплине "Насосы и насосные станции"

Модуль 1

1. Классификация насосов.
2. Конструкция и маркировка насоса типа ВЦ.
3. Конструкция и маркировка насосов типа Д.
4. Конструкция и маркировка насосов типа К
5. Конструкция и маркировка насоса типа ОВ и ОПВ.
6. Основные узлы и детали центробежных и осевых насосов.
7. Основные параметры насосов.
8. Определение допустимой высоты всасывания и допустимой проектной оси насоса.
9. Кавитация и явления ее сопровождающие. Связь кавитационного запаса насоса с высотой всасывания.
10. Допустимый кавитационный запас насоса, его определение.
11. Основное уравнение лопастного насоса (Л. Эйлера).
12. Построение векторного поля скоростей в идеальном и реальном рабочем колесе насоса.
13. Три условия подобия насосов.
14. Понятие коэффициента быстроходности насоса.
15. Закон пропорциональности при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса.
16. Закон пропорциональности при обточке рабочего колеса.
17. Основная характеристики насоса.
18. Схема работы насоса с неустойчивой характеристикой.
19. Совместная работа насоса и напорного трубопровода, рабочая точка.
20. Регулирование подачи насоса.
21. Параллельная работа двух одинаковых насосов.
22. Параллельная работа насосов с разными характеристиками, порядок пуска насосов.
23. Параллельная работа насосов, находящихся на значительном удалении друг от друга.
24. Последовательная работа двух одинаковых насосов, порядок их пуска.
25. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса типа ЭЦВ.
26. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса с трансмиссионным валом
27. Устройство и принцип действия эрлифта.
28. Устройство и принцип действия струйной установки (гидроэлеватора)
29. Конструкции и принцип действия вихревых насосов.
30. Поршневые и плунжерные объемные насосы их устройство.
31. Устройство и принцип действия дифференциального плунжерного насоса.
32. Объемные насосы вращательного действия.

Модуль 2

1. Состав и схемы гидротехнического узла сооружений машинного водоподъема.
2. Типы и конструкции мелиоративных насосных станций.
3. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.
4. Всасывающие и напорные внутростанционные коммуникации.
5. Трубопроводная арматура.
6. Грузоподъемное оборудование насосных станций.
7. Насосные станции для закрытой оросительной сети.
8. Подбор оборудования подкачечных насосных станций (ПНС).
9. Состав и схемы осушительных насосных станций.
10. Плавающие насосные станции.
11. Передвижные насосные станции.
12. Класс и надежность гидротехнических сооружений узла машинного водоподъема.
13. Рыбозащитные сооружения мелиоративных насосных станций.
14. Определение размеров и компоновка зданий насосных станций, отметки оси насоса.
15. Определение глубины подземной части здания насосной станции.
16. Напорные водоводы, их расчет и способы соединения.
17. Расчет напорных трубопроводов на гидроудар.
18. Расчет водовыпускных сооружений сифонного типа.
19. Гидравлический клапан срыва вакуума, его устройство, принцип действия и расчет.
20. Принцип действия гидравлического клапана срыва вакуума типа аэрационной трубы.
21. Монтаж и наладка гидромеханического оборудования НС.
22. Порядок пуска основных насосных агрегатов мелиоративных НС.
23. Плановая система эксплуатации мелиоративных насосных станций.
24. План оргтехмероприятий на насосных станциях.
25. Организация ремонтных работ на насосных станциях.

Вопросы выходного контроля

1. Определения: насос, насосный агрегат, насосная установка, насосная станция.
2. Классификация насосов.
3. Конструкция и маркировка насоса типа ВЦ.
4. Конструкция и маркировка насосов типа Д.
5. Конструкция и маркировка насосов типа К
6. Конструкция и маркировка насоса типа ОВ и ОПВ.
7. Основные узлы и детали центробежных и осевых насосов.
8. Основные параметры насосов.
9. Определение допустимой высоты всасывания и допустимой проектной оси насоса.
10. Кавитация и явления ее сопровождающие. Связь кавитационного запаса насоса с высотой всасывания.
11. Допустимый кавитационный запас насоса, его определение.
12. Основное уравнение лопастного насоса (Л. Эйлера).
13. Построение векторного поля скоростей в идеальном и реальном рабочем колесе насоса.
14. Три условия подобия насосов.
15. Понятие коэффициента быстроходности насоса.
16. Закон пропорциональности при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса.
17. Закон пропорциональности при обточке рабочего колеса.
18. Основная характеристики насоса.
19. Схема работы насоса с неустойчивой характеристикой.
20. Совместная работа насоса и напорного трубопровода, рабочая точка.
21. Регулирование подачи насоса.
22. Параллельная работа двух одинаковых насосов.
23. Параллельная работа насосов с разными характеристиками, порядок пуска насосов.
24. Параллельная работа насосов, находящихся на значительном удалении друг от друга.
25. Последовательная работа двух одинаковых насосов, порядок их пуска.
26. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса типа ЭЦВ.
27. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса с трансмиссионным валом
28. Устройство и принцип действия эрлифта.
29. Устройство и принцип действия струйной установки (гидроэлеватора)
30. Конструкции и принцип действия вихревых насосов.
31. Поршневые и плунжерные объемные насосы их устройство.
32. Устройство и принцип действия дифференциального плунжерного насоса.

33. Объемные насосы вращательного действия.
34. Состав и схемы гидротехнического узла сооружений машинного водоподъема.
35. Типы и конструкции мелиоративных насосных станций.
36. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.
37. Всасывающие и напорные внутристанционные коммуникации.
38. Трубопроводная арматура.
39. Грузоподъемное оборудование насосных станций.
40. Насосные станции для закрытой оросительной сети.
41. Подбор оборудования подкачечных насосных станций (ПНС).
42. Состав и схемы осушительных насосных станций.
43. Плавающие насосные станции.
44. Передвижные насосные станции.
45. Класс и надежность гидротехнических сооружений узла машинного водоподъема.
46. Рыбозащитные сооружения мелиоративных насосных станций.
47. Определение размеров и компоновка зданий насосных станций, отметки оси насоса.
48. Определение глубины подземной части здания насосной станции.
49. Напорные водоводы, их расчет и способы соединения.
50. Расчет напорных трубопроводов на гидроудар.
51. Расчет водовыпускных сооружений сифонного типа.
52. Гидравлический клапан срыва вакуума, его устройство, принцип действия и расчет.
53. Принцип действия гидравлического клапана срыва вакуума типа аэрационной трубы.
54. Монтаж и наладка гидромеханического оборудования НС.
55. Порядок пуска основных насосных агрегатов мелиоративных НС.
56. Плановая система эксплуатации мелиоративных насосных станций.
57. План оргтехмероприятий на насосных станциях.
58. Организация ремонтных работ на насосных станциях.

Вопросы самостоятельной работы

1. Классификация объемных насосов.
2. Объемные насосы поступательного действия (поршневые, плунжерные, мембранные)
3. Объемные насосы вращательного действия.
4. В чем заключается явление помпажа при работе насоса с нестабильной характеристикой?
5. От чего зависит зона помпажа насоса и почему работа насоса в режиме помпажа не допускается?
6. Почему насосы со стабильной характеристикой не могут иметь режим помпажа?
7. В чем заключается способ регулирования подачи насоса перепуском воды из напорной линии во всасывающую?
8. Недостаток регулирования подачи перепуском воды из напорной линии во всасывающую.
9. Принцип действия и устройство эжектора (гидроэлеватора)
10. Основы расчета гидроэлеватора.
11. От чего возникает дефицит подачи при параллельной работе насосов.
12. Как влияет крутизна характеристики напорного трубопровода на дефицит подачи параллельно работающих насосов?
13. Параллельная работа насосов, значительно удаленных друг от друга.
14. Совместная параллельная работа насосов на две нитки трубопровода, нахождение рабочих точек.
15. Последовательное соединение насосов с разными статическими напорами и порядок их пуска.

Приложение 5

Учебный график изучения дисциплины «Насосы и насосные станции»

Виды занятий	Всего часов	Неделя																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Номера тем лекций, лабораторных работ и практических занятий																	
7-й семестр																			
		Модуль 1									Модуль 2								
Лекции	18	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Лабораторные работы	8								1				2		3		4		
Практические занятия	10		1		2		3				4								5
Рубежный контроль											М 1								М 2
8-й семестр																			
Лабораторные работы	16		5		6				7				8						
Практические занятия																			
Рубежный контроль																	ВК		

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018 /

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Факультет заочного обучения по агроинженерным специальностям

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Насосы и насосные станции

Для специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель
Кафедра «Строительные конструкции и гидротехнические сооружения»

Курс 6

Объем дисциплины:

Всего часов – 90

Из них: аудиторных – 16

в т.ч. лекции – 8

практические занятия –

лабораторные занятия – 8

самостоятельная работа – 74

Форма итогового контроля: зачет

Программу составили: старший преподаватель Клепиков А.А.

Саратов 2009

Рабочая программа рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры

« ____ » _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

« ____ » _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель по направлению подготовки дипломированного специалиста 656400 Природообустройство на основании примерной (типовой) программы дисциплины «Насосы и насосные станции».

Запись сотрудника УОКО

(должность)

(фамилия и.о.)

(подпись)

(дата)

Введение

Рабочая программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель, участвующих в процессе изучения дисциплины;
- содержит все дидактические единицы, предусмотренные государственным образовательным стандартом для дисциплины «Насосы и насосные станции».

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам, конструкциям и обоснованию выбора насосов, а также по проектированию мелиоративных насосных станций в составе гидротехнического узла сооружений машинного водоподъема.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление (понимать и уметь объяснить) о роли, значении, месте и основах проектирования, строительства и эксплуатации насосных станций.

знать:

- конструкцию и маркировку лопастных насосов;
- основы теории насосов, их совместную работу с напорными трубопроводами, способы регулирования режимов насосов мелиоративных насосных станций;
- основы проектирования мелиоративных насосных станций в комплексе с другими элементами гидротехнического узла машинного водоподъема; обоснование выбора оптимальных вариантов элементов гидроузла;
- определение основных технико-экономических показателей мелиоративных насосных станций.

уметь:

- пользоваться проектно-сметной и нормативно-технической документацией (типовые проекты, СНиП, ГОСТ и др.);
- выполнять и читать чертежи гидромеханического оборудования, строительной части зданий насосных станций, водозаборных и водовыпускных сооружений;
- выполнять монтажные и пусконаладочные работы;
- планировать и организовывать работу исполнителей по эксплуатации насосных станций.

Раздел 2. Исходные требования к подготовленности студентов

Дисциплина «Насосы и насосные станции» состоит из 10 разделов:

1. понятия о насосах, насосных установках, насосных станциях;
2. конструкции, принципы действия и области применения насосов различных типов;
3. теория лопастных насосов;

4. характеристики и режимы работы лопастных насосов;
5. гидроузлы сооружений мелиоративных насосных станций: оросительных, осушительных, подающих воду в закрытую оросительную сеть;
6. основное и вспомогательное оборудование;
7. здания, водозаборные и водовыпускные сооружения мелиоративных насосных станций;
8. внутростанционные трубопроводные коммуникации и напорные трубопроводы;
9. рывозащитные сооружения и устройства;
10. эксплуатация мелиоративных насосных станций.

При изучении данной дисциплины исходными служат знания, полученные в ходе изучения курса теоретическая механика, гидравлика, электротехника. Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основные законы механики, основы гидродинамики, иметь навыки работы с электрооборудованием.

Раздел 3. Содержание дисциплины «Насосы и насосные станции»

Таблица 1

Номера разделов	Наименование и содержание тем: лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы	Количество часов	
		аудиторные занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4
		16	74
<i>Раздел 1</i>	<i>Понятие о насосах, насосных установках, насосных станциях</i>		
	<i>Темы и содержание лекций</i>		
1	Основные понятия, определения, термины. Классификация насосов. Основные показатели, характеризующие работу насосов.	2	–
	<i>Темы лабораторно-практических занятий</i>		
1л	Изучение конструкции консольного центробежного насоса на разбираемом образце	2	2
<i>Раздел 2</i>	<i>Конструкции, принципы действия и области применения насосов различных типов</i>		
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
1с	Конструкции, принципы действия и области применения насосов различных типов (типа К, типа Д, осевых, скважинных насосов, эрлифтов, струйных насосных установок, гидроэлеватора).	–	6
<i>Раздел 3</i>	<i>Теория лопастных насосов</i>		

1	2	3	4
2	Теоретические основы движения жидкости в центробежном насосе. Основные уравнения лопастного насоса (Л. Эйлера). Основы теории подобия лопастных машин. Коэффициент быстроходности насоса.	2	–
	<i>Темы лабораторно-практических занятий</i>		
2л	Изучение кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса	2	4
3л	Испытание центробежного насоса с целью получения его энергетических характеристик	2	2
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
2с	Кавитация и явления ее сопровождающие. Связь кавитационного запаса насоса с высотой всасывания. Допустимый кавитационный запас насоса, его определение.	–	4
Раздел 4	<i>Характеристики и режимы работы лопастных насосов</i>		
3	Совместная работа насосов и трубопроводной сети. Способы регулирования подачи насосов. Параллельная и последовательная работа одинаковых и разных насосов	2	–
	<i>Темы лабораторно-практических занятий</i>		
4л	Испытание насосной установки с двумя одинаковыми параллельно и последовательно работающими насосами	2	4
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
3с	Характеристики лопастных насосов. Зоны рекомендуемой работы. Изменяемые характеристики при изменении частоты вращения и обточке рабочего колеса. Универсальные характеристики.	–	6
4с	Работа насоса в режиме помпажа	–	2
5с	Способы регулирования подачи насоса	–	2
6с	Закон пропорциональности при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса. Закон пропорциональности при обточке рабочего колеса.	–	2
7с	Параллельная работа насосов с разными характеристиками, порядок пуска насосов. Параллельная работа насосов, находящихся на значительном удалении друг от друга.	–	4
Раздел 5	<i>Гидроузлы сооружений мелиоративных насосных станций: оросительных, осушительных, подающих воду на закрытую оросительную сеть.</i>		
4	Классификация насосных станций. Сооружения на насосных станциях.	2	–
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
8с	Класс и надежность гидротехнических сооружений узла машинного водоподъема	–	2

1	2	3	4
9с	Определение размеров и компоновка зданий насосных станций, отметки оси насоса. Определение глубины подземной части здания насосной станции.	–	4
Раздел 6	<i>Основное и вспомогательное оборудование насосных станций.</i>		
10с	Типы основного оборудования насосных станций	–	2
11с	Типы вспомогательного оборудования насосных станций	–	2
Раздел 7	<i>Здания, водозаборные сооружения и водовыпускные сооружения мелиоративных насосных станций</i>		
12с	Расчет водовыпускных сооружений сифонного типа. Гидравлический клапан срыва вакуума, его устройство, принцип действия и расчет. Принцип действия гидравлического клапана срыва вакуума типа аэрационной трубы.	–	2
Раздел 8	<i>Внутристанционные трубопроводные коммуникации и напорные трубопроводы</i>		
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
13с	Трубопроводная арматура	–	2
14с	Напорные водоводы, их расчет и способы соединения. Расчет напорных трубопроводов на гидроудар.	–	2
Раздел 9	<i>Рыбозащитные сооружения и устройства</i>		
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
15с	Виды рыбозащитных сооружений мелиоративных насосных станций	–	2
Раздел 10	<i>Эксплуатация мелиоративных насосных станций</i>		
	<i>Темы для самостоятельного изучения</i>		
16с	Монтаж и наладка гидромеханического оборудования НС. Порядок пуска основных насосных агрегатов мелиоративных НС.	–	2
17с	Плановая система эксплуатации мелиоративных насосных станций. План оргтехмероприятий на насосных станциях. Организация ремонтных работ на насосных станциях.	–	4
	Выходной контроль (экзамен)	–	12

Раздел 4. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины

Обучение по дисциплине «Насосы и насосные станции» проводится в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы. При чтении лекций используются технические средства обучения: мультимедийная установка, образцы оборудования, плакаты. Учебное время распределяется по видам занятий следующим образом: на лекции отводится 8 часов, на лабораторные занятия – 8 часов, на самостоятельную работу – 74 часа.

Раздел 5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к выходному контролю, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Всего на самостоятельную работу отводится 74 часа, из них на подготовку к лабораторным – 12, на подготовку к экзамену – 12, на проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение – 50 часов.

Раздел 6. Порядок выполнения контрольной работы

Студент должен выполнить 3 контрольные работы по дисциплине «Насосы и насосные станции». Для выполнения контрольных работ преподавателями кафедры разработаны методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности 280401 Мелиорация, рекультивация и охрана земель.

Номер варианта задания выбирается по двум последним цифрам шифра зачетной книжки студента. Задания для выполнения контрольных работ представлены в приложении 3.

Раздел 7. Содержание и методика выходного контроля

В качестве выходного контроля по дисциплине «Насосы и насосные станции» предусмотрен экзамен. Экзамен проводится в форме письменного и устного собеседования. Студенты, не сдавшие контрольные работы, к экзамену не допускаются.

Раздел 8. Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Насосы и насосные станции» используются:

1. Макеты:

- консольный центробежный насос типа К;
- консольный центробежный насос типа Д;
- вертикальный центробежный насос типа ВЦН «Агидель»;
- многоступенчатый и многосекционный насосы.

2. Мультимедийные приложения к лекциям:

- узлы сооружений машинного водоподъема;
- параллельная и последовательная работа насосов;
- класс и надежность сооружений машинного водоподъема

2. Плакатная продукция:

- кинематика водного потока;
- конструкция консольного центробежного насоса;
- конструкция насоса типа Д.

Раздел 9. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Затицацкий С.В. Проектирование мелиоративной насосной станции и водозаборного сооружения для внутрихозяйственной закрытой оросительной сети. Саратов, 2008.

2. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции. М.: Стройиздат, 1986.

3. Петрик А.Д., Подласов А.В., Евреенко Ю.П. Насосы и мелиоративные насосные станции. Львов: Вища школа, 1987.

4. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / Под ред. В.Ф.Чебаевского, К.П. Вишневецкого, Н.Н. Накладова. М.: Колос, 2000.

5. Турк В.И., Минаев А.В., Карелин В.Я. Насосы и насосные станции. - М.: Стройиздат, 1976.

б) дополнительная литература:

1. Бегляров Д.С. Насосные станции закрытых оросительных систем. Учеб.пособие для студентов очного и заочного отделений эколого-мелиоративного и строительного фак-ов, М.: Московский государственный университет природообустройства, 2005.

2. Бегляров Д.С., Манушин А.Т. Гидротехнические узлы сооружений насосных станций. Учеб.пособие. М, 2005.

3. Карасев Б.В. Насосы и насосные станции. - Минск: Вышейш. шк., 1979.

4. Насосные агрегаты. Технический каталог., 2002 г.

5. Рычагов В.В., Флоринский М.М. Насосы и насосные станции. - М.: Колос, 1975.

6. Центробежные консольные агрегаты. Каталог №3. 2002 г.

7. Центробежные консольные агрегаты. Каталог №3. 2002 г.

8. Центробежные насосы двустороннего входа: Каталог.-М.: ЦИНТИ-химнефтемаш, 1982.

Вопросы выходного контроля

1. Определения: насос, насосный агрегат, насосная установка, насосная станция.
2. Классификация насосов.
3. Конструкция и маркировка насоса типа ВЦ.
4. Конструкция и маркировка насосов типа Д.
5. Конструкция и маркировка насосов типа К
6. Конструкция и маркировка насоса типа ОВ и ОПВ.
7. Основные узлы и детали центробежных и осевых насосов.
8. Основные параметры насосов.
9. Определение допустимой высоты всасывания и допустимой проектной оси насоса.
10. Кавитация и явления ее сопровождающие. Связь кавитационного запаса насоса с высотой всасывания.
11. Допустимый кавитационный запас насоса, его определение.
12. Основное уравнение лопастного насоса (Л. Эйлера).
13. Построение векторного поля скоростей в идеальном и реальном рабочем колесе насоса.
14. Три условия подобия насосов.
15. Понятие коэффициента быстроходности насоса.
16. Закон пропорциональности при изменении частоты вращения рабочего колеса насоса.
17. Закон пропорциональности при обточке рабочего колеса.
18. Основная характеристики насоса.
19. Схема работы насоса с неустойчивой характеристикой.
20. Совместная работа насоса и напорного трубопровода, рабочая точка.
21. Регулирование подачи насоса.
22. Параллельная работа двух одинаковых насосов.
23. Параллельная работа насосов с разными характеристиками, порядок пуска насосов.
24. Параллельная работа насосов, находящихся на значительном удалении друг от друга.
25. Последовательная работа двух одинаковых насосов, порядок их пуска.
26. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса типа ЭЦВ.
27. Устройство и принцип действия погружного скважинного насоса с трансмиссионным валом
28. Устройство и принцип действия эрлифта.
29. Устройство и принцип действия струйной установки (гидроэлеватора)
30. Конструкции и принцип действия вихревых насосов.
31. Поршневые и плунжерные объемные насосы их устройство.
32. Устройство и принцип действия дифференциального плунжерного насоса.
33. Объемные насосы вращательного действия.

34. Состав и схемы гидротехнического узла сооружений машинного водоподъема.
35. Типы и конструкции мелиоративных насосных станций.
36. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.
37. Всасывающие и напорные внутростанционные коммуникации.
38. Трубопроводная арматура.
39. Грузоподъемное оборудование насосных станций.
40. Насосные станции для закрытой оросительной сети.
41. Подбор оборудования подкачечных насосных станций (ПНС).
42. Состав и схемы осушительных насосных станций.
43. Плавающие насосные станции.
44. Передвижные насосные станции.
45. Класс и надежность гидротехнических сооружений узла машинного водоподъема.
46. Рыбозащитные сооружения мелиоративных насосных станций.
47. Определение размеров и компоновка зданий насосных станций, отметки оси насоса.
48. Определение глубины подземной части здания насосной станции.
49. Напорные водоводы, их расчет и способы соединения.
50. Расчет напорных трубопроводов на гидроудар.
51. Расчет водовыпускных сооружений сифонного типа.
52. Гидравлический клапан срыва вакуума, его устройство, принцип действия и расчет.
53. Принцип действия гидравлического клапана срыва вакуума типа аэрационной трубы.
54. Монтаж и наладка гидромеханического оборудования НС.
55. Порядок пуска основных насосных агрегатов мелиоративных НС.
56. Плановая система эксплуатации мелиоративных насосных станций.
57. План оргтехмероприятий на насосных станциях.
58. Организация ремонтных работ на насосных станциях.

Вопросы самостоятельной работы

1. Классификация объемных насосов.
2. Объемные насосы поступательного действия (поршневые, плунжерные, мембранные)
3. Объемные насосы вращательного действия.
4. В чем заключается явление помпажа при работе насоса с нестабильной характеристикой?
5. От чего зависит зона помпажа насоса и почему работа насоса в режиме помпажа не допускается?
6. Почему насосы со стабильной характеристикой не могут иметь режим помпажа?
7. В чем заключается способ регулирования подачи насоса перепуском воды из напорной линии во всасывающую?
8. Недостаток регулирования подачи перепуском воды из напорной линии во всасывающую.
9. Принцип действия и устройство эжектора (гидроэлеватора)
10. Основы расчета гидроэлеватора.
11. От чего возникает дефицит подачи при параллельной работе насосов.
12. Как влияет крутизна характеристики напорного трубопровода на дефицит подачи параллельно работающих насосов?
13. Параллельная работа насосов, значительно удаленных друг от друга.
14. Совместная параллельная работа насосов на две нитки трубопровода, нахождение рабочих точек.
15. Последовательное соединение насосов с разными статическими напорами и порядок их пуска.

Вопросы для выполнения контрольной работы

Варианты для контрольной работы №1

Номер варианта	Номер схемы	▼НБ, м	▼ВБ, м	D ₁ , мм	D ₂ , мм	L ₁ , м	L ₂ , м	d _в , мм	d _н , мм	λ	Q, м ³ /с
1	1	20	26	700	500	15	150	500	300	0,015	0,5
2	1	22	30	800	600	16	200	600	400	0,016	0,6
3	1	24	34	800	600	17	250	600	400	0,017	0,7
4	1	26	38	900	700	18	300	700	500	0,18	0,8
5	1	28	42	900	700	19	400	700	500	0,019	0,9
6	1	30	46	900	600	20	350	700	400	0,02	1,0
7	1	32	50	900	600	21	450	700	400	0,021	1,1
8	1	34	54	1000	800	22	500	800	600	0,023	1,2
9	1	36	60	1000	800	23	550	800	600	0,03	1,3
10	2	50	55	900	700	22	55	800	550	0,016	1,2
11	2	52	56	900	700	21	50	800	550	0,018	1,1
12	2	54	58	900	800	20	45	800	650	0,02	1,0
13	2	56	59	900	800	19	40	800	650	0,022	0,9
14	2	58	61	800	700	18	35	700	550	0,024	0,8
15	2	60	62	800	600	17	30	700	450	0,026	0,7
16	2	62	64	800	600	16	35	700	450	0,028	0,6
17	2	64	65	700	600	15	42	600	450	0,03	0,5
18	2	66	67	700	500	14	37	600	350	0,032	0,4
19	3	80	93	600	400	15	200	400	200	0,03	0,5
20	3	82	97	700	500	16	250	500	300	0,02	0,6
21	3	84	104	700	500	17	300	500	400	0,03	0,7
22	3	86	110	800	600	18	350	600	500	0,016	0,8
23	3	88	118	900	700	19	400	700	600	0,018	0,9
24	3	90	125	1000	800	20	450	800	600	0,02	1,0
25	3	92	132	1000	700	21	500	800	500	0,03	1,1
26	3	94	144	1000	800	22	550	800	550	0,02	1,2

Варианты для контрольной работы № 2, 3

Номер варианта	Геодезическая высота подъема воды H_r , м	Диаметр трубопровода D , мм	Длина трубопровода L , м	Коэффициент гидравлического трения λ	Подача насоса Q , м ³ /с
1	15	400	200	0,02	0,2
2	77	200	375	0,03	0,035
3	45	200	183	0,028	0,055
4	25	200	168	0,026	0,07
5	15	150	112	0,024	0,04
6	40	250	250	0,022	0,11
7	15	300	750	0,02	0,1
8	65	300	480	0,018	0,14
9	32	300	275	0,02	0,15
10	17	350	540	0,022	0,16
11	100	400	380	0,024	0,25
12	40	400	350	0,026	0,24
13	10	350	300	0,016	0,85
14	75	500	390	0,028	0,45
15	65	400	195	0,03	0,32
16	37	550	365	0,032	0,55
17	50	600	350	0,03	0,8
18	70	700	345	0,028	0,85
19	30	650	605	0,026	0,72
20	70	200	470	0,024	0,04
21	45	200	230	0,022	0,06
22	90	1000	200	0,028	1,7
23	25	250	665	0,02	0,066
24	14	200	625	0,018	0,042
25	40	250	275	0,02	0,1
26	13	300	620	0,024	0,11

Учебная литература

№ п/п	Название	Авторы	Количество экземпляров	Год издания	Издательство	Место хранения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Приложение 6

Методическая литература

№ п/п	Название	Авторы	Кол-во экз.	Год издания	Гриф	Издательство	Место хранения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приложение 7

Информационное обеспечение

№ п/п	Название программного продукта	Назначение программного продукта	Тематика учебного занятия, на котором используется программный продукт
1	2	3	4

Приложение 8

Лабораторное оборудование

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Оборудование	Место расположения оборудования	Кол-во часов
1	2	3	4	5

Приложение 9

Материальное обеспечение

№ п/п	Вид занятия	Наименование аудиторного занятия	Наименование наглядного материала
1	2	3	4

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ г.

**АТТЕСТАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина _____

Для специальности (направления подготовки) _____

Кафедра _____

Семестр (-ы) _____

Объем дисциплины:

Всего часов – _____

Аттестационные педагогические
измерительные материалы составили: _____

Саратов 20 __ __

Аттестационные педагогические измерительные материалы рассмотрены и одобрены:

на заседании кафедры

«____» _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

«____» _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Запись сотрудника УОКО

(должность)

(фамилия и.о.)

(подпись)

(дата)

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023.

СО 6.018



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Факультет _____

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Наименование практики _____

Для специальности (направления подготовки) _____

Кафедра _____

Курс __

Семестр __

Срок практики _____

Форма итогового контроля: дифференцированный зачёт – __ семестр

Программу составили: _____ Фамилия И.О.
(должность)

Саратов 20__

Программа производственной практики рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры

«_____» _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

«_____» _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Программа производственной практики составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности (направлению подготовки) _____.

Запись сотрудника УОКО

_____ (должность)

_____ (фамилия и.о.)

_____ (подпись)

_____ (дата)

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023.

СО 6.018



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Факультет _____

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ / Ф.И.О./

«___» _____ Г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Дисциплина _____

Для специальности (направления подготовки) _____

Кафедра _____

Курс __

Семестр __

Срок практики _____

Форма итогового контроля: зачёт – __ семестр

Программу составили: _____ Фамилия И.О.
(должность)

Саратов 20__

Программа учебной практики рассмотрена и одобрена:

на заседании кафедры

« ____ » _____ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Фамилия И.О.

на заседании методической комиссии факультета

« ____ » _____ г., протокол № _____

**Председатель методической
комиссии факультета** _____

Фамилия И.О.

Программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности (направлению подготовки) _____.

Запись сотрудника УОКО

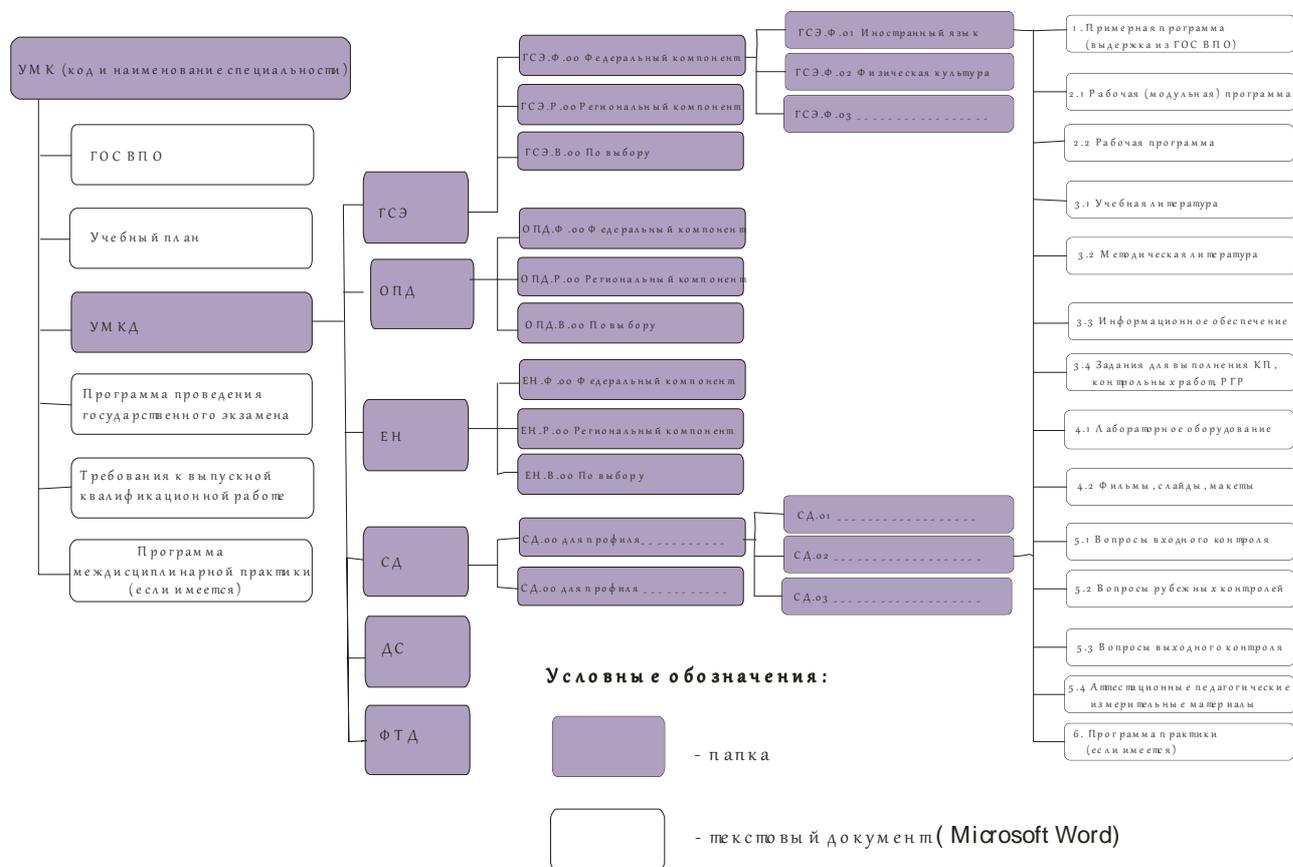
_____ (должность)

_____ (фамилия и.о.)

_____ (подпись)

_____ (дата)

Структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины и специальности



Лист для предложений по улучшению стандарта организации

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

_____ Н.И. Кузнецов

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

СПРАВОЧНИК

СО 9.007-ЛУ

Проверка документа

	Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Разработал	Специалист службы менеджмента качества	А.А. Савич	_____	_____
Проверил	Главный специалист службы менеджмента качества	И.Ю. Суржанская	_____	_____

Согласование документа

Подразделение	Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
_____	Проректор по организационно-управленческой и кадровой работе	А.В. Дружкин	_____	_____
_____	Проректор по учебной работе	С.В. Ларионов	_____	_____
_____	Проректор по научной и инновационной работе	И.Л. Воротников	_____	_____
_____	Проректор по воспитательной и социальной работе	О.М. Попова	_____	_____
_____	Проректор по административно-хозяйственной работе	В.В. Васильев	_____	_____
_____	Проректор по безопасности	В.И. Ходжейса	_____	_____
_____	Проректор по среднему профессиональному образованию, имущественным и земельным отношениям	В.В. Храмушин	_____	_____

Приказ о введении № _____ от _____