

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет \_\_\_\_\_ технологический \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ строительных и общепрофессиональных дисциплин \_\_\_\_\_



Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.О.10 Гидравлика

по направлению \_\_\_\_\_

подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 35.03.06 Агроинженерия \_\_\_\_\_

по профилю подготовки технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

квалификация (степень)  
выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

программа подготовки \_\_\_\_\_ академический бакалавриат \_\_\_\_\_


форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_

год начало подготовки \_\_\_\_\_ 2020 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС 3+++ ВО и учебного плана МГТУ по  
направлению (специальности) 35.03.02 Агроинженерия

Составитель рабочей программы:

доцент, к.т. наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Мариненко О.В.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
Строительных и общепрофессиональных и дисциплин  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«26» 05 2020г.

  
(подпись)

Меретуков З.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«26» 05 2020г.

Председатель  
научно-методической  
комиссии факультета  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)


Сиюхов Х.Р.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«26» 05 2020г.

  
(подпись)

Схаляхов А.А.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедры  
по специальности  
«26» 05 2020г.

  
(подпись)

Сиюхов Х.Р.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«26» 05 2020г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель изучения учебной дисциплины** - формирование у студентов системы профессиональных знаний по вопросам анализа проблемных производственных ситуаций, связанных с транспортировкой жидкостей и газов, являющихся технологическими средами.

### **Задачами учебной дисциплины:**

- использование на практике основных принципов и общих положений современной гидравлики;

- анализ состояния и динамика показателей качества работы технологического оборудования, включающего гидравлические машины, гидро - и пневмопривод.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОПОП: «Физика», «Математика».

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОПОП: «Техника и технология в сельском хозяйстве»; «Основы расчета и конструирование машин и аппаратов перерабатывающих производств»; «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

**УК - 6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

**УК-6.1.** Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.

**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.** Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.

**УК-6.4.** Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.

**знать:** основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

**уметь:** расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;

- подвергать критическому анализу проделанную работу;

- находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;

**владеть:** - навыками выявления стимулов для саморазвития;

- навыками определения реалистических целей профессионального роста.

**ПКУВ-5.** Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции.

**ПКУВ-5.1.** Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции.

**ПКУВ-5.2.** Профессионально эксплуатирует машины, электроустановки и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.

**знать:** эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;

**уметь:** эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.

**владеть:** навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.

**ПКУВ-6.** Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.

**ПКУВ-6.1.** Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.

**знать:** современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.

**уметь:** пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок.

**владеть:** навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы (108 часов).**

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,25/0,95</b>	<b>34,25/0,95</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007



										промежуточно й аттестации (по семестрам)	
2 семестр											
1.	Введение в дисциплину. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях.	1-2	2	-	-					10	Блиц-опрос
2.	Гидростатика.	3-5	4	-	8					18,75	Блиц-опрос Обсуждение докладов
3.	Гидродинамика.	6-10	4	-	9					10	Блиц-опрос Обсуждение докладов
4.	Гидравлические машины.	10-13	3	-	-					15	Блиц-опрос Обсуждение докладов
5.	Объемные гидромашины и гидроприводы.	14-16	2	-	-					10	Блиц-опрос Обсуждение докладов
6.	Пневматические системы. Элементы пневматических приводов.	17	2	-	-					10	Блиц-опрос Обсуждение докладов
7.	Промежуточная аттестация.										зачет в устной форме
8.	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>			<b>0,25</b>		<b>73,75</b>	

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						
		Л	ЛР	пз	КРАТ	СРП	конт роль	СР
2 семестр								
1.	Введение в дисциплину. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях.	-		-				10
2.	Гидростатика.	1	2					20

3.	Гидродинамика.	2	4					20
4.	Гидравлические машины.							10
5.	Гидроприводы	1						20
6.	Пневматические системы. Элементы пневматических приводов.							14
7.	Промежуточная аттестация. зачет в устной форме	-						
8.	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>0,25</b>		<b>3,75</b>	<b>94</b>

5.3.Содержание разделов дисциплины «Гидравлика», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/зач. ед.)		Содержание	Формируе мые компетенц ии	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образова тельные технолог ии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.	Введение. Свойства жидкостей и газов. Состояние покоя жидкости. Силы, действующие в жидкостях.	2/0,56		Наука гидравлика и ее задачи. Краткая история развития гидравлики. Роль российских ученых в развитии гидравлики. Понятие «Жидкость» и ее модели. Физические свойства жидкости и газов. Состояние покоя жидкости. Силы, действующие в жидкостях.	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4	<b>знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. <b>уметь:</b> расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; -подвергать критическому анализу проделанную работу; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в	Лекция-беседа



						соответствии с задачами саморазвития; <b>владеть:</b> - навыками выявления стимулов для саморазвития; - навыками определения реалистических целей профессионального роста.	
Тема 2.	Гидростатика. Основные понятия и законы гидростатики.	4/0,11	1/0,027 8	Гидростатическое давление и его свойства. Избыточное давление и вакуум. Способы и приборы для измерения давления. Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Простейшие гидравлические машины гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Дифференциальные уравнения Эйлера для покоящейся жидкости.	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ -5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2	<b>знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. <b>уметь:</b> расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; - планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; - подвергать критическому анализу проделанную работу; - находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; <b>владеть:</b> - навыками выявления стимулов для саморазвития; - навыками определения реалистических целей	Лекция-беседа

						<p>профессионального роста.  <b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;  <b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.  <b>владеть:</b> навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.</p>	
Тема 3.	Кинематика и динамика жидкости.	1/0,27	<p>Понятие о движении жидкости. Скорости и давления движущейся жидкости. Траектория, линия тока, трубка тока. Элементарная струйка и ее свойства. Поток, как совокупность элементарных струек, элементы потока. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока несжимаемой жидкости.</p>	ПКУВ -5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2	<p><b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;  <b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства</p>	Лекция-беседа	

						сельскохозяйственной продукции. <b>владеть:</b> навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.	
Тема 4.	Уравнение Бернулли для идеальной и вязкой жидкости. Режимы течения жидкостей в трубах и основы гидродинамического подобия.	1/0,27	1/0,027 8	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Режимы движения жидкости: а) ламинарный режим; б) турбулентный режим. Особые случаи. Геометрическое кинематическое, динамическое подобие.	ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2	<b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции; <b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции. <b>владеть:</b> навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.	Лекция-беседа
Тема 5	Гидродинамика. Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов.	2/0,06	1/0,027 8	Общие сведения о местных гидравлических сопротивлениях. Внезапное расширение и сужение русла. Простые трубопроводы постоянного сечения. Сифон. Последовательное и параллельное соединение	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ – 5 ПКУВ – 5.1	<b>знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. <b>уметь:</b> расставлять приоритеты	Лекция-беседа

				трубопроводов.
--	--	--	--	----------------

<p>ПКУВ – 5.2</p>	<p>профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;</li> <li>- подвергать критическому анализу проделанную работу;</li> <li>- находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;</li> </ul> <p><b>владеть:</b> - навыками выявления стимулов для саморазвития;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения реалистических целей профессионального роста.</li> </ul> <p><b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;</p> <p><b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p><b>владеть:</b> навыками эксплуатации</p>	
-----------------------	--	--

						машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.	
Тема 6.	Гидравлические машины. Насосы	3/0,083		Понятие гидравлических машин. Назначение и область применения. Классификация. Основные параметры гидромашин.	ПКУВ - 6 ПКУВ – 6.1	<b>знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции. <b>уметь:</b> пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок. <b>владеть:</b> навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов.	Лекция-беседа
Тема 7.	Гидроприводы. Основные понятия и определения.	2/0,06	1/0,027 8	Понятие гидропривода. Принцип действия. Принципиальные схемы. Основные свойства объемного гидропривода. Коэффициент полезного действия гидропривода. Простейшие системы объемного гидропривода. Расчет простейшего вращательного	ПКУВ - 6 ПКУВ – 6.1	<b>знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции. <b>уметь:</b> пользоваться современными методами монтажа,	Лекция-беседа

				гидропривода		наладки машин и установок. <b>владеть:</b> навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов.	
Тема 8.	Элементы пневматических приводов. Расчет основных параметров гидро - и пневмопередат.	2/0,06		Пневмодвигатели. Направляющая пневмоаппаратура. Регулирующая пневмоаппаратура.	ПКУВ – 6 ПКУВ – 6.1	<b>знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции. <b>уметь:</b> пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок. <b>владеть:</b> навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов.	Лекция-беседа
		17/0,47	4/0,11				

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
-	-	-	-	-

**5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Раздел 2 «Гидростатика».	«Исследование методов измерения уровня, расхода, скорости, температуры и давления рабочей жидкости».	4/0,11	-
2.	Раздел 2 «Гидростатика»	«Экспериментальное исследование и обоснование основного уравнения гидростатики».	4/0,11	2/0,055
3.	Раздел 3 «Гидродинамика».	«Уяснение физического смысла уравнения Бернулли и построение пьезометрической и напорной линий для трубопровода переменного сечения».	4/0,11	4/0,11
4.	Раздел 3 «Гидродинамика».	«Определение опытным путем коэффициентов местного сопротивления (внезапного расширения, внезапного сужения, поворота потока) и сравнение его значения со справочными и расчетными данными».	5/0,14	-
5.	Итого		17/0,47	6/0,167

**5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

**5.7. Самостоятельная работа студентов**

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
		семестр 2 (ОФО) семестр 2 (ЗФО)			



1.	Раздел 1. «Введение в дисциплину. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях».	Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. Решение задач.	1-2неделя	10/0,28	10/0,28
2.	Раздел 2. «Гидростатика». «Основные понятия и законы гидростатики».	Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. Решение задач. Написание рефератов.	3-5неделя	18,75/0,52	20/0,56
3.	Раздел3 «Гидродинамика». «Кинематика и динамика жидкости».	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	6 неделя	5/0,14	10/0,28
4.	Раздел3. «Гидродинамика». Уравнение Бернулли для идеальной и вязкой жидкости. Режимы течения жидкостей в трубах и основы гидродинамического подобия.	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	7-10 неделя	2/0,06	5/0,14
5,	Раздел 3. «Гидродинамика». Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов.	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников.	9-10 неделя	3/0,083	5/0,14
6.	Раздел 4. «Гидравлические машины».	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников.	10-13 неделя	15/0,42	10/0,28
7.	Раздел 5. «Гидроприводы. Основные понятия и определения».	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников.	14-16неделя	10/0,28	20/0,56
8.	Раздел 6. «Пневматические системы. Элементы пневматических приводов».	Решение задач. Написание рефератов. Составление плана-конспекта; самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников.	17 неделя	10/0,28	14/0,39
9.	Итого			37,75/1,05	94/2,61

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

1 Методические указания к решению задач по предмету "Машиностроительная гидравлика", "Основы гидравлики и гидропривода" [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств" по специальности 190603 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" по направлению подготовки бакалавров 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / [сост.: Мариненко О.В., Мариненко С.С.]. - Майкоп: МГТУ, 2014. - 33 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052987>

2 Методические указания к выполнению лабораторных работ на универсальном гидростенде ТМЖ-2 по дисциплине "Гидравлика" [Электронный ресурс]: для студентов очной и заочной форм обучения специальность 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств" и направлению подготовки 151000.62 Технологические машины и оборудование / [сост. О.В. Мариненко]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 31 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100002436>

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

3 Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 704 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1082949>

4 Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1045211>

5 Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1015048>

6 Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1000106>

7 Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Кожевникова и др. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1012462>

8 Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/937454>

9 Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=762331>

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидравлика»**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидравлика»**

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
*2*  
/САМУСОВА Е.Е./

<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. 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. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<p><b>Знать:</b> — основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; <b>Уметь:</b> — расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; — планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; — подвергать критическому анализу проделанную работу; — находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; <b>Владеть:</b> — навыками выявления стимулов для саморазвития; — навыками определения реалистических целей профессионального роста.</p>
<p><b>Тип задач:</b> <b>производственно-технологический деятельность</b></p>	<p>ПКУВ-5. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПКУВ-5.1 Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции ПКУВ-5.2 Профессионально</p>	<p><b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции <b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и</p>

		эксплуатирует машины, электроустановки и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции	эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции <b>владеть:</b> навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции
	ПКУВ-6 Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.	ПКУВ-6.1 Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.	<b>знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции <b>уметь:</b> пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок; <b>владеть:</b> навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов,

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p><b>УК - 6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</b></p> <p><b>УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>УК-6.3. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</b></p> <p><b>УК-6.4. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</b></p>					
<p><b>знать:</b> основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей.
<p><b>уметь:</b> расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;</li> <li>- подвергать критическому анализу проделанную работу;</li> <li>- находить и творчески использовать</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;					
<b>владеть:</b> - навыками выявления стимулов для саморазвития; - навыками определения реалистических целей профессионального роста.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<p><b>ПКУВ - 5. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции.</b></p> <p><b>ПКУВ - 5.1. Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники, технологического оборудования, машин и электроустановок для производства сельскохозяйственной продукции.</b></p> <p><b>ПКУВ - 5.2. Профессионально эксплуатирует машины, электроустановки и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.</b></p>					
<b>знать:</b> эффективные способы использования сельскохозяйственной техники, технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей.
<b>уметь:</b> эффективно, профессионально использовать и эксплуатировать машины и технологическое оборудование для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> навыками эксплуатации машин и технологического оборудования для хранения и производства сельскохозяйственной продукции.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**ПКУВ-6. Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.**

**ПКУВ-6.1. Обеспечение современных методов монтажа, наладки машин и установок, для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.**

<p><b>знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы для поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей.</p>
<p><b>уметь:</b> пользоваться современными методами монтажа, наладки машин и установок.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Учения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>владеть:</b> навыками поддержания режимов работы технологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции технологических процессов.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Темы рефератов

1. Характеристика и классификация лопастных насосов.
2. Современные тенденции развития науки «Гидравлика».
3. Разветвлённые трубопроводы. Расчет сложных трубопроводов в общем виде.
4. Рабочая характеристика насоса. Понятие рабочей точки насоса.
5. Пневмодвигатели.
6. Направляющая пневмоаппаратура.
7. Регулирующая пневмоаппаратура.
8. Классификация центробежных насосов.
9. Основные свойства гидродинамических передач.
10. Использование пищевыми предприятиями шестеренных насосов. Понятие производительности и равномерности подачи.
11. Простые трубопроводы постоянного сечения. Сифон.
12. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
13. Гидравлический расчет простых трубопроводов.
14. Краткая история развития гидравлики. Роль российских ученых в развитие гидравлики.
15. Простейшие гидравлические машины гидростатического давления и их использование на пищевых предприятиях.
16. Современные приборы для определения вязкости и давления.
17. Уравнение Бернулли и его использование в технических целях.
18. Характеристика гидроприводов. Коэффициент полезного действия гидропривода.
19. Простейшие системы объемного гидропривода. Системы с регулируемым насосом.
20. Многоступенчатый центробежный насос и его характеристика.
21. Влияние угла наклона лопаток на потенциальную и кинетическую части напора.
22. Типы роторных насосов. Преимущества роторных насосов по сравнению с поршневыми.
23. Гидравлический следящий привод.
24. Гидроусилители типа сопло-заслонка.
25. Шаговый электрогидропривод.

#### *Тестовые задания для контроля остаточных знаний*

##### Вариант 1.

1. На какие виды разделяют действующие внешние силы на жидкость?
  - a) силы инерции и поверхностного натяжения;
  - b) внутренние и поверхностные;
  - c) массовые и поверхностные;
  - d) силы тяжести и давления.
2. В каких насосах вход и выход жидкости осуществлен на периферии рабочего колеса?
  - a) центробежных;
  - b) осевых;
  - c) вихревых;



d) у всех.

$$\propto \frac{v^2}{2g}$$

3. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\propto \frac{v^2}{2g}$  называется

- a) пьезометрической высотой;
- b) скоростной высотой;
- c) геометрической высотой;
- d) такого члена не существует.

4. Какие силы называются массовыми?

- a) сила тяжести и сила инерции;
- b) сила молекулярная и сила тяжести;
- c) сила инерции и сила гравитационная;
- d) сила давления и сила поверхностная.

5. Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково

- a) это – закон Ньютона;
- b) это – закон Паскаля;
- c) это – закон Никурадзе;
- d) это – закон Жуковского

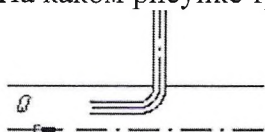
6. Сжимаемость жидкости характеризуется

- a) коэффициентом Генри;
- b) коэффициентом температурного сжатия;
- c) коэффициентом поджатия;
- d) коэффициентом объемного сжатия.

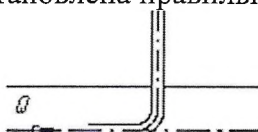
7. Какие насосы могут обеспечить самую максимальную подачу?

- a) центробежные.
- b) объемные.
- c) осевые.
- d) любые.

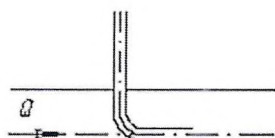
8. На каком рисунке трубка Пито установлена правильно



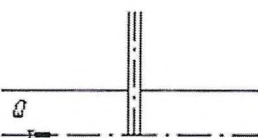
a)



б)



в)



г)

9. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- a) 2300;
- b) 3200;
- c) 4000;
- d) 4600.

10. Вязкость жидкости при увеличении температуры

- a) увеличивается;

- b) уменьшается;
- c) остается неизменной;
- d) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

### Вариант 2

1. Какие силы называются массовыми?
  - a) сила тяжести и сила инерции;
  - b) сила молекулярная и сила тяжести;
  - c) сила инерции и сила гравитационная;
  - d) сила давления и сила поверхностная.
2. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:
  - a) давление вакуума;
  - b) атмосферным;
  - c) избыточным;
  - d) абсолютным.
3. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению его движения называется
  - a) открытым сечением;
  - b) живым сечением;
  - c) полным сечением;
  - d) площадь расхода.
4. Неустановившееся движение жидкости характеризуется уравнением
  - a)  $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z)$ ;
  - b)  $v = f(x, y, z); P = \varphi(x, y, z, t)$ ;
  - c)  $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z, t)$ ;
  - d)  $v = f(x, y, z, t); P = \varphi(x, y, z)$ .
5. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно
  - a) 1,5;    b) 2,0;    c) 3,0;    d) 1,0.
6. Рабочим органом шестеренного насоса является
  - a) две или больше шестерней входящих в зацепление;
  - b) лопасти;
  - c) рабочее колесо;
  - d) струя пара или жидкости.
7. Уравнение Бернулли для реальной жидкости имеет вид:

a)  $z_1 + \alpha_1 \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \alpha_2 \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} - \sum h;$

б)  $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h;$

в)  $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{\rho g} + \sum h;$

г)  $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + \sum h.$

8. Простейшим из поршневых насосов является насос
  - a) плунжерный

- b) лопастной;
- c) вихревой;
- d) винтовые.

9. В конструкции, каких насосов нет движущихся деталей?

- a) центробежных; b) вихревых; c) струйных; d) любых.

10. На каком законе основан принцип действия гидропривода

- a) это – закон Ньютона;
- b) это – закон Паскаля;
- c) это – закон Никурадзе;
- d) это – закон Жуковского.

### Вариант 3

1. Какое давление обычно показывает манометр?

- a) абсолютное;
- b) избыточное;
- c) атмосферное;
- d) давление вакуума.

2. Характеристикой трубопровода называется

- a) график зависимости суммарной потери напора (или давления) в трубопроводе от расхода;
- b) траектории частиц, проходящих через данную неподвижную точку пространства в разные моменты времени;
- c) график зависимости потребного напора от расхода жидкости в трубопроводе;
- d) эквивалентная геометрическая высота подъема жидкости.

3. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно

- a) 1,5;
- b) 2, 0;
- c) 3,0;
- d) 1, 0.

4. Точка пересечения кривой потребного напора с характеристикой насоса называется?

- a) точкой оптимальной работы;
- b) рабочей точкой;
- c) точкой подачи;
- d) точкой напора.

5. Расход потока обозначается латинской буквой

- a)  $V$ ;
- b)  $P$ ;
- c)  $Q$ ;
- d)  $H$ .

6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид:

$$\text{a)}; z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

$$\text{б)} z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h;$$

$$\text{в)} z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g};$$

$$\text{г)} z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}.$$

7. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?

- a) для определения числа Рейнольдса;
- b) для определения коэффициента гидравлического трения;
- c) для определения потерь напора;
- d) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

8. Поверхность, во всех точках которой давление одинаково называется

- a) пьезометрической высотой;
- b) поверхностью уровня;
- c) нивелирной высотой;
- d) горизонтальной плоскостью.

9. Гидропривод – это

- a) совокупность устройств, в число которых входит один или несколько объемных гидродвигателей, предназначенных для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей среды под давлением;
- b) машина, преобразующая механическую энергию в гидравлическую;
- c) устройство, предназначенное для управления различными машинами, их агрегатами посредством жидкости с одновременным усилением мощности входного сигнала;
- d) гидроаппаратура, предназначенные для изменения направления потоков жидкости.

10. Что такое плотность жидкости?

- a)  $\rho = \frac{V}{M}$  ;
- б)  $\rho = \frac{V}{P}$  ;
- в)  $\rho = \frac{m}{V}$  ;
- г)  $\rho = \frac{M}{G}$  ;

#### Вариант 4

1. Напором  $H$  насоса называется –

- a) объем жидкости, перемещаемой насосом за единицу времени;
- b) энергия, переданная рабочим колесом единице веса жидкости;
- c) энергия, сообщаемая им единице веса;
- d) отношению оставшейся после преодоления механических сопротивлений гидравлической мощности  $N_{гк}$  затраченной мощности — мощности на валу насоса.

2. Массу жидкости заключенную в единице объема называют?

- a) весом;
- b) удельным весом;
- c) удельной плотностью;
- d) плотностью.

3. Расход потока измеряется в следующих единицах
- $\text{м}^3$ ;
  - $\text{м}^2/\text{с}$ ;
  - $\text{м}^3 \text{ с}$ ;
  - $\text{м}^3/\text{с}$ .
4. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется
- геометрической высотой;
  - пьезометрической высотой;
  - скоростной высотой;
  - потерянной высотой.
5. Разветвлённым трубопроводом называется
- совокупность нескольких труб, имеющих два общих сечения;
  - совокупность нескольких труб, имеющих одно общее сечение;
  - совокупность нескольких труб, имеющих несколько общих сечений.
6. Уравнение неразрывности течений имеет вид:
- $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$ ;
  - $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$ .
7. Вес жидкости, взятой в объеме погруженной части судна называется
- погруженным объемом;
  - водоизмещением;
  - вытесненным объемом;
  - водовытеснением.
8. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует
- режим течения жидкости;
  - степень гидравлического сопротивления трубопровода;
  - изменение скоростного напора;
  - степень уменьшения уровня полной энергии.
9. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{P}{\rho g}$  называется
- скоростной высотой;
  - геометрической высотой;
  - пьезометрической высотой;
  - потерянной высотой.
10. Живое сечение обозначается буквой
- $W$ ;
  - $\eta$ ;
  - $\omega$ ;
  - $\varphi$ .

#### Вариант 5

1. Элементарная струйка - это
- трубка потока, окруженная линиями тока;
  - часть потока, заключенная внутри трубки тока;

- c) объем потока, движущийся вдоль линии тока;
- d) неразрывный поток с произвольной траекторией.

$$\propto \frac{v^2}{2g}$$

2. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{v^2}{2g}$  называется

- a) пьезометрической высотой;
- b) скоростной высотой;
- c) геометрической высотой;
- d) такого члена не существует.

3. Устройство с одним или более объемными пневматическими двигателями (или пневмодвигателями), включающее в себя пневматический механизм, в котором рабочая среда находится под давлением называется

- a) насосом;
- b) гидродвигателем;
- c) гидролинией;
- d) пневмоприводом.

4. Совокупность устройств, в число которых входит один или несколько объемных гидродвигателей, предназначенных для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей среды под давлением

- a) называется насосом;
- b) называется пневмоприводом;
- c) называется гидроприводом;
- d) называется силовым цилиндром.

5. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

- a) линейные и квадратичные;
- b) местные и нелинейные;
- c) нелинейные и линейные;
- d) местные и линейные.

6. Машина, преобразующая механическую энергию в гидравлическую называется -

- a) гидродвигателем;
- b) насосом;
- c) гидротурбиной;
- d) гидроусилителем.

7. Нарушение сплошности потока жидкости, обусловленное появлением в ней пузырьков или полостей, заполненных паром или газом, называется -

- a) кавитацией;
- b) турбулентностью;
- c) гидравлическим ударом;
- d) дросселированием.

8. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- a) установившемся;
- b) неустановившемся;
- c) турбулентным установившимся;
- d) ламинарным неустановившемся.

9. Типичным представителем объемных гидромашин является -

- a) кривошипно-шатунный поршневой насос;
- b) лопастной насос;
- c) центробежный;
- d) любой.

10. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- a) в паскалях;
- b) в джоулях;
- c) в барах;
- d) в стоксах.

### Вопросы к зачету

1. Наука гидравлика и ее задачи. Краткая история развития гидравлики. Роль российских ученых в развитии гидравлики.
2. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Жидкости и газы
3. Термическое уравнение состояния. Вязкость. Растворимость газов в жидкостях.
4. Физические свойства жидкостей и газов.
5. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики.
6. Пьезометрическая высота. Вакуум. Измерение давления.
7. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на криволинейные стенки.
8. Основные понятия и определения кинематики жидкости. Расход. Уравнение расхода.
9. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
10. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости.
11. Гидродинамические потери (общие сведения).
12. Основы гидродинамического подобия.
13. Режимы движения жидкости.
14. Потери давления по длине трубопровода.
15. Назначение гидро - и пневмопередат. Классификация гидро - и пневмопередат.
16. Характеристика гидроприводов.
17. Коэффициент полезного действия гидропривода.
18. Простейшие системы объемного гидропривода. Системы с регулируемым насосом.
19. Пневмодвигатели.
20. Направляющая пневмоаппаратура.
21. Регулирующая пневмоаппаратура.
22. Основные свойства гидродинамических передач.
23. Общие сведения о местных гидравлических сопротивлениях.
24. Гидравлический расчет простых трубопроводов.
25. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов.
26. Разветвлённые трубопроводы. Расчет сложных трубопроводов в общем виде.
27. Внезапное расширение русла. Сужение русла.
28. Классификация насосов.
29. Дифференциальные уравнения Эйлера для покоящейся жидкости.
30. Уравнения Навье - Стокса.
- 31.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы бакалавра, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце занятия.

##### Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют



измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний на зачете**

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **8.1. Основная литература**

##### **8.1. Основная литература**

1. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 704 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1082949>

2. Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1015048>

3. Исаев, А.П. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 420 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=937453>

##### **8.2. Дополнительная литература**

4. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1045211>

5. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Кожевникова и др. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1012462>

6. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Шейпак. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1000106>

7. Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Юдаев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 301 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=762331>

##### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
/САМУСОВА Е.В./

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов. Состояние покоя жидкости. Силы, действующие в жидкостях.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4
Раздел 2. Гидростатика. Тема 2. Гидростатика. Основные понятия и законы гидростатики.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2
Раздел 2. Гидростатика. Тема 2. Гидростатика. Основные понятия и законы гидростатики. Лабораторная работа №1 «Исследование методов измерения уровня, расхода, скорости, температуры и давления рабочей жидкости».	Лабораторная работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2
Раздел 2. Гидростатика.	Лабораторная работа	Формирование и совершенствование умений	Учебники , средства	УК – 6 УК - 6.1

<p>Тема 2. Гидростатика. Гидростатика. Основные понятия и законы гидростатики. Лабораторная работа №2 ««Экспериментальное исследование и обоснование основного уравнения гидростатики»».</p>	<p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление.</p>	<p>навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p>	<p>наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование</p>	<p>УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2</p>
<p>Раздел 3. Гидродинамика. Тема 3. Кинематика и динамика жидкости.</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2</p>
<p>Раздел 3. Гидродинамика. Тема 4. Уравнение Бернулли для идеальной и вязкой жидкости. Режимы течения жидкостей в трубах и основы гидродинамического подобия.</p>	<p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p>	<p>Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.</p>	<p>ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2</p>
<p>Раздел 3. Гидродинамика. Тема 4. Уравнение Бернулли для идеальной и вязкой жидкости. Режимы течения жидкостей в трубах и основы гидродинамического подобия. Лабораторная работа №3 «Уяснение физического смысла уравнения Бернулли и построение пьезометрической и напорной линий для</p>	<p>Лабораторная работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление.</p>	<p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p>	<p>Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование</p>	<p>ПКУВ - 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2</p>

трубопровода переменного сечения».				
Раздел 3. Гидродинамика. Тема 5. Гидродинамика. Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	ОПК-6 ПК-13
Раздел 3. Гидродинамика. Тема 5. Гидродинамика. Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов. Лабораторная работа №4 «Определение опытным путем коэффициентов местного сопротивления (внезапного расширения, внезапного сужения, поворота потока) и сравнение его значения со справочными и расчетными данными».	Лабораторная работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление.	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование	ОПК-6 ПК-13
Раздел 3. Гидродинамика. Тема 5. Гидродинамика. Местные гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов. Лабораторная работа №5 «Экспериментальное определение коэффициента сопротивления трения $\lambda$ для опытного	Лабораторная работа Приобретение знаний, формирование умений и навыков закрепление.	Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Учебники , средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование	УК – 6 УК - 6.1 УК – 6.2 УК – 6.3 УК – 6.4 ПКУВ – 5 ПКУВ – 5.1 ПКУВ – 5.2

трубопровода постоянного сечения; сравнение найденного значения $\lambda_c$ вычисленными по эмпирическим формулам».				
Раздел 4. Раздел 4. Гидравлические машины. Тема 6. Насосы	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	ПКУВ - 6 ПКУВ - 6.1
Раздел 5. Гидроприводы. Тема 7. Гидроприводы. Основные понятия и определения	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	ПКУВ - 6 ПКУВ - 6.1
Раздел 6. Пневматические системы. Элементы пневматических приводов. Тема 8. Элементы пневматических приводов. Расчет основных параметров гидро - и пневмопередат.	по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный.	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).	Учебники средства наглядности, устная речь, схемы.	ПКУВ - 6 ПКУВ - 6.1

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать образования визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать обучения на компьютерного;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### 10.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;

свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Dпроектирования  
Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;
7. Autodesk 3DMAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации  
Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.

### 10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Аудитория для проведения лекционных и практических занятий «Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств» (лабораторный корпус, ауд.	Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска. Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение;

Согласовано  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
САМУСОВА Е.Е.

<p>Л-11), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191. Аудитория для занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: «Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств» адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p>	<p>паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, Тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> <li>6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Дпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;</li> <li>7. Autodesk 3DMAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</li> </ol>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. «Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств» адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191. Читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска. Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор. Тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</li> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;</li> <li>6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Дпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;</li> <li>7. Autodesk 3DMAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</li> </ol>



Дополнения и изменения в рабочей программе

за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)  
для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)