



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности**

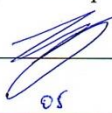
26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей

квалификация

техник водных путей с правом эксплуатации судовых энергетических установок

**г. Котлас
2026**

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



Н.Е. Гладышева
17 05 2026



УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала



О.В. Шергина
18 05 2026

ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин
Протокол от 10.05.2026 № 1

Председатель  С.Ю. Низовцева

РАЗРАБОТЧИКИ:

Никулин Артем Назарович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»;

Брессель Эдуард Артурович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.02 Техническая механика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13.12.2024 № 878 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.12.2024, регистрационный № 80824) по специальности 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей», профессиональным стандартом 17.078 «Командир земснаряда - механик», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.01.2019 № 33н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.02.2019, регистрационный № 53829), рабочей программы воспитания.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.02 Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОП.00 программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО

по специальности: 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей»
укрупнённой группы специальностей: 26.00.00 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК.05, ОК.09), профессиональных компетенций (ПК 1.1) в соответствии с ФГОС СПО и целевых ориентиров воспитания в соответствии с Программой воспитания.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания в соответствии с ФГОС и ПОП. Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение обучающимися целевых ориентиров воспитания

Код и формулировка компетенции	Умения, знания	Целевые ориентиры воспитания
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знать: актуальный</p>	<p>Профессионально-трудовое воспитание</p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя.</p> <p>Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда.</p> <p>Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p>Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности,</p>

	<p>профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа.</p> <p>Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна и судов внутреннего водного транспорта, с уважением относящийся к чужому труду.</p> <p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности</p>
--	---	---

		<p>научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знать: номенклатура информационных источников, применяемых в</p>	<p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях,</p>

	<p>профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Уметь: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Знать: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	<p>Гражданское воспитание Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду. Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам,</p>

		<p>проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и взаимодействовать для их достижения в профессиональной сфере.</p> <p>Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности, как возможности личного участия в решении общественных, государственных и общенациональных задач.</p> <p>Обладающий профессиональными качествами, необходимыми для дальнейшего развития морской и речной транспортной отрасли во всех регионах Российской Федерации.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к государственной политике по дальнейшему многоцелевому развитию Арктики и Северного морского пути, а также новых территорий, включенных в состав России: Донецкой Народной Республики и Херсонской области, имеющих выход к Азовскому и Черному морям.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины от внешних и внутренних посягательств, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народов России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Патриотическое воспитание</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p>
--	--	---

		<p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Знающий историческую правду своей великой Родины, историю подвига арктических морских конвоев в годы Второй мировой войны, огромного вклада военных и гражданских моряков в Победу над фашисткой Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне.</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, морским и речным традициям, выбранной профессии и выполнению воинского долга.</p> <p>Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления.</p> <p>Профессионально-трудоовое воспитание</p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудоовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p>
--	--	---

		<p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя.</p> <p>Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда.</p> <p>Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p>Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при выполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа.</p> <p>Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна и судов внутреннего водного транспорта, с уважением относящийся к чужому труду.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Уметь: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</p> <p>Знать: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных</p>	<p>Патриотическое воспитание</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Знающий историческую правду своей великой Родины, историю подвига</p>

	сообщений	<p>арктических морских конвоев в годы Второй мировой войны, огромного вклада военных и гражданских моряков в Победу над фашисткой Германией. Умеющий чтить и помнить подвиг советского народа в Великой Отечественной войне.</p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, морским и речным традициям, выбранной профессии и выполнению воинского долга.</p> <p>Выражающий готовность к защите рубежей Российской Федерации от внешних и внутренних посягательств, а также защите новых территорий, включенных в состав России, от военной угрозы, санкционного и экономического давления.</p> <p>Духовно-нравственное воспитание</p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, работы в команде, самоорганизации и</p>
--	-----------	--

		<p>стрессоустойчивости.</p> <p>Владеющий навыками эффективной адаптации, нахождения нестандартных решений, без конфликтной работы в составе экипажа, самоорганизации, взаимовыручки и стрессоустойчивости, доброжелательного отношения к коллегам.</p> <p>Демонстрирующий своим поведением уверенность в выполнении задач, поставленных морской и речной командой даже в самых сложных условиях. Умеющий чтить и преумножать давние морские и речные традиции, умеющий справляться с ленью, усталостью, унынием.</p> <p>Эстетическое воспитание</p> <p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.</p> <p>Проявляющий ценностное отношение к культуре речи и культуре поведения в условиях работы в экипаже и при личном общении со всеми членами экипажа, независимо от служебного ранга.</p> <p>Умеющий осуществлять планирование своего досуга.</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p>	<p>Профессионально-трудовое воспитание</p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на</p>

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p> <p>Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Разделяющий корпоративные ценности и миссию работодателя.</p> <p>Помогающий реализовывать стратегию компании на рынке труда.</p> <p>Обеспечивающий собственную деятельность и действия подчиненных при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.</p> <p>Демонстрирующий знания и умения в профессиональной деятельности, обеспечивающие безаварийную работу при исполнении должностных обязанностей и сохранения здоровья и жизни членов экипажа.</p> <p>Умеющий самостоятельно определять цели профессиональной деятельности и разрабатывать планы для их достижения, осуществлять, контролировать и корректировать профессиональную деятельность, использовать разрешенные законом все возможные ресурсы для достижения поставленных целей.</p> <p>Умеющий эффективно взаимодействовать, продуктивно работать в составе экипажа морского судна и судов внутреннего водного транспорта, с уважением относящийся к чужому труду.</p> <p>Ценности научного познания</p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений,</p>
--	--	---

		<p>выбранного направления профессионального образования и подготовки. Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и доступности научной и практической информации и литературы, для успешного выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий представлением о современных научных исследованиях, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и нанотехнологий, для развития российской экономики. Использующий новаторство в профессиональной деятельности.</p>
<p>ПК 1.1 Выполнять производственные операции с соблюдением технологий землечерпания,</p>	<p>Уметь: анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; производить статический,</p>	<p>-</p>

<p>эксплуатации земснаряда и судовых систем</p>	<p>кинематический и динамический расчеты механизмов и машин; определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; проводить технический контроль и испытания оборудования. Знать: принципы графического изображения деталей; основные понятия и методы математического анализа, математических методов решения профессиональных задач; общие законы статики и динамики жидкостей и газов.</p>	
---	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	147
в т.ч. в форме практической подготовки	34
теоретическое обучение	113
практические занятия	32
лабораторные занятия	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Статика		16	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
	Содержание и задачи статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции.	4	
Тема 1.2. Произвольная плоская система сил	Содержание учебного материала	6	ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
	Плоская система сходящихся сил.	2	
	Плоская система произвольно расположенных сил в том числе практических занятий:	4	
	Практическое занятие № 1. Определение опорных реакций двухопорной балки	4	
Тема 1.3. Центр тяжести тела	Содержание учебного материала	6	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ПК.1.1
	Центр тяжести тела Центр параллельных сил. Координаты центра тяжести.	2	
	в том числе практических занятий:	4	
	Практическое занятие № 2. Определение положения центра тяжести плоской фигуры	4	
Раздел 2. Кинематика		10	ОК.01, ОК.02, ОК.04
Тема 2.1. Основные понятия кинематики. Кинематика точки и	Содержание учебного материала	10	ОК.01, ОК.02, ОК.04
	Содержание и задачи кинематики. Основные кинематические параметры. Траектория. Пройденный путь. Уравнение движения точки. Способы задания	6	
	в том числе практических занятий:	4	
	Практическое занятие № 3. Определение уравнения траектории точки, параметров движения тела	4	

твердого тела			
Раздел 3. Динамика		13	ОК.01, ОК.02, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ОК.09, ПК.1.1
	Аксиомы динамики. Понятие о трении. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Трение качения.	4	
Тема 3.2. Метод кинестатики	Содержание учебного материала	6	ОК.01, ОК.05 ОК.09, ПК.1.1
	Свободная и несвободная точки. Сила инерции.	2	
	в том числе практических занятий:	4	
	Практическое занятие № 4. Применение метода кинестатики для тел, движущихся с ускорением	4	
Тема 3.3. Работа и мощность	Содержание учебного материала	3	ОК.01, ОК.02 ПК.1.1
	Работа постоянной силы на прямолинейном пути. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести	3	
Раздел 4. Сопротивление материалов		33	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
Тема 4.1. Основные положения. Гипотезы и допущения	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05
	Содержание и задачи сопротивления материалов. Основные требования к деталям и конструкциям и виды расчетов в сопроамте. Допущения о свойствах материалов. Допущения о характере деформации	4	
Тема 4.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала	6	ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
	Основные понятия и определения. Деформация при растяжении и сжатии.	4	
	в том числе практических занятий:	2	
	Практическое занятие № 5. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений	2	
Тема 4.3. Расчеты на срез	Содержание учебного материала	6	ОК.01, ОК.04, ОК.05, ОК.09

и смятие	Основные понятия и определения. Деформации, внутренние силовые факторы, напряжения при сдвиге (срезах) и смятии, условия прочности.	4	ПК.1.1
	в том числе практических занятий:	2	
	Практическое занятие № 6. Примеры расчета на прочность заклепочных, сварных соединений	2	
Тема 4.4 Кручение	Содержание учебного материала	6	ОК.01, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
	Эпюры крутящего момента. Расчет на прочность.	4	
	в том числе практических занятий:	2	
	Практическое занятие № 7. Расчет на прочность прямого вала круглого сплошного сечения	2	
Тема 4.5. Изгиб	Содержание учебного материала	6	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09, ПК.1.1
	Расчет на прочность при изгибе	4	
	в том числе практических занятий:	2	
	Практическое занятие № 8. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность при изгибе.	2	
Тема 4.6. Сочетание основных деформаций. Гипотезы прочности	Содержание учебного материала	2	ОК.01, ОК.02, ОК.09, ПК.1.1
	Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций	2	
Тема 4.7. Устойчивость сжатых стержней. Основные положения	Содержание учебного материала	3	ОК.01, ОК.02, ОК.04
	Понятие об устойчивом и неустойчивом равновесии. Расчет на устойчивость. Способы определения критической силы	3	
Раздел 5. Детали машин		23	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09
Тема 5.1.	Содержание учебного материала	4	ОК.05, ОК.09

Основные понятия и определения	Виды машин и механизмов, их классификация. Основные требования. Назначение передач в машинах. Расчет основных кинематических и силовых характеристик передачи	4	
Тема 5.2. Зубчатые передачи	Содержание учебного материала	4	ОК.04, ОК.05 ОК.09
	Принцип работы, достоинства и недостатки зубчатых передач. Классификация и область применения зубчатых передач. Виды зубчатых колес, их разрушений. Расчет зубчатой передачи.	4	
Тема 5.3. Червячные передачи	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ОК.09
	Принцип работы, достоинства и недостатки зубчатых передач. Классификация и область применения червячных передач	4	
Тема 5.4. Цепные и ременные передачи	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ОК.09
	Классификация цепных и ременных передач. Достоинства и недостатки. Основные параметры, принципы расчета.	4	
Тема 5.5. Валы и оси	Содержание учебного материала	4	ОК.04, ОК.05 ОК.09
	Назначение подшипников скольжения и качения. Устройство подшипников скольжения. Устройство подшипников качения. Долговечность подшипников качения, расчет.	4	
Тема 5.6. Соединения деталей машин.	Содержание учебного материала	3	ОК.04, ОК.05 ОК.09
	Разъемные соединения, назначение, достоинства и недостатки, классификация, область применения. Основы расчета на прочность болтов при постоянной нагрузке. Штифтовые соединения, расчет на срез. Неразъемные соединения, назначение, достоинства и недостатки, классификация, область применения. Расчет заклепочных и сварных соединений на прочность.	3	
Раздел 6. Основные сведения из гидравлики		52	
Тема 6.1. Физические свойства жидкости	Содержание учебного материала	4	ОК.01, ОК.02, ПК.1.1
	1. Наука - гидравлика. История развития. Основные особенности жидких тел. Физические свойства жидкости: плотность, объемный вес, вязкость. Идеальная жидкость. Особые состояния жидкости.	2	
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 1. Изучение физических свойств жидкости.	2	
Тема 6.2. Гидростатика	Содержание учебного материала	16	ОК.01, ОК.02, ПК.1.1
	1. Гидростатическое давление, его виды и свойства. Поверхности равного давления.	2	

	Основное уравнение гидростатики.		
	2. Полное и избыточное гидростатические давления. Закон Паскаля. Гидравлический пресс.	2	
	3. Манометрическое давление и вакуум. Жидкостные приборы для измерения давления. Изучение их устройства и принцип действия.	2	
	4. Суммарное давление жидкости на горизонтальную поверхность и вертикальную плоскую прямоугольную стенку. Построение эпюр манометрического давления и ее свойства.	2	
	5. Суммарное давление на вертикальную плоскую стенку с двух сторон и наклонную плоскую прямоугольную стенку. Построение эпюр манометрического давления.	2	
	6. Суммарное давление на цилиндрические поверхности и плоский щит под уровнем жидкости.	2	
	7. Закон Архимеда. Плавучесть тел.	2	
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие № 9. Определение гидростатического давления и построение эпюр давления на различные плоскости.	2	
Тема 6.3. Гидродинамика	Содержание учебного материала	14	ОК.01, ОК.02
	1. Поток, его виды. Основные элементы потока. Виды движения жидкости: установившиеся и неустановившиеся. Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Число Рейнольдса и его критическое значение.	2	
	2. Энергия жидкости. Напор.	2	
	3. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Трубка Пито.	2	
	4. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Определение напора и потерь напора.	2	
	5. Виды потерь энергии. Потери энергии, распределенные по длине. Формулы Шези, Д'Арси. Формулы Павловского и Маннинга. Коэффициенты Шези и гидравлического трения. Общая формула местных потерь энергии. Виды местных сопротивлений. Потери энергии в местных сопротивлениях.	2	
	В том числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие № 10. Определения режима движения жидкости в трубопроводе.	2	
	Практическое занятие № 11. Исследование уравнения Бернулли.	2	
Тема 6.4. Инженерная гидравлика	Содержание учебного материала	18	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.09, ПК.1.1
	1. Виды трубопроводов. Расчетный напор трубопроводов.	2	
	2. Расчет коротких и длинных трубопроводов. Принципиальные схемы гидравлических	2	

систем.		
3. Расчет напора грунтового центробежного насоса. Диаграмма распределения потерь напора по длине грунтонасосной установки землесоса. Гидравлические потери во всасывающем и напорном трубопроводах землесоса.	2	
4. Истечение жидкости из малого и большого незатопленного и затопленного отверстий. Совершенное и несовершенное сжатие.	2	
5. Насадки и их классификация и назначение. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре.	2	
6. Равномерное движение воды в открытых руслах: Основные зависимости. Виды каналов. Гидравлически выгоднейшие сечения каналов. Допустимые скорости течения в каналах. Расчет каналов.	2	
7. Водосливы, их классификация. Основная формула водослива.	2	
8. Неравномерное движение воды в открытых руслах: Нормальная и критическая глубина. Виды кривых свободной поверхности. Гидравлический прыжок и сопряжение бьефов. Неустановившееся движение. Гидравлический удар в трубах.	2	
В том числе, практических занятий	2	
Практическое занятие № 12. Гидравлический расчет размеров канала.	2	
Всего:	147	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория: №307-а «Механика. Техническая механика» Лаборатория «Ремонт автомобилей», оснащенная

- оборудованием: комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);
- техническими средствами обучения: диапроектор «Свитязь»-М», прибор СМ5 для исследования изгиба балок, учебное пособие «Коническая реверсивная передача», учебное пособие «Щепная передача», учебное пособие «Кривошипный механизм», учебное пособие «Механическая передача», учебное пособие «Передача винтовая», учебное пособие «Передача дисковая», учебное пособие «Ременно-универсальная передача», учебное пособие «Червячная передача», учебное пособие «Шарнир Гука», учебное пособие «Эксцентриковый механизм», учебное пособие «Лебеда с ручным приводом», учебное пособие «Передача дисковая», учебное пособие «Эксцентриковый механизм», учебное пособие «Набор резьб», прибор ДП-6ТМ, прибор ТММ12/2, эпидиаскоп ЭПД-455, экран ручной настенный, комплект плакатов.

Учебная аудитория: №126 «Навигационное оборудование ВВП. Технический флот. Механика», оснащенная:

- оборудованием: комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);
- техническими средствами обучения: компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 2,53 GHz, 2 Gb), монитор Samsung 793DF ЭЛТ, клавиатура, мышь) - 1 шт., телевизор Philips 42PFL3605 ЖК - 1 шт., мультимедиа плеер WD TV Mini - 1 шт., локальная компьютерная сеть, графопроектор. Учебные портативные гидравлические лаборатории «Капелька», «Капелька-2»;

- лицензионным программным обеспечением:

Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

Учебная аудитория: № 220 Студия информационных ресурсов Лаборатория, кабинет «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Кабинет «Иностранный язык (лингфонный). Общеобразовательные дисциплины», оснащённая:

- оборудованием Комплект учебной мебели (компьютерные и ученические столы, стулья, доска);

- техническими средствами обучения: компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 2,5 GHz, 1 Gb), монитор Samsung 152v ЖК, клавиатура, мышь) – 15 шт., компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2,2 GHz, 1,5 Gb), монитор Benq ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., мультимедийный проектор Benq – 1 шт., экран настенный – 1 шт., колонки – 1 шт., локальная компьютерная сеть, коммутатор – 1 шт, переносные наушники – 16шт.;

- лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc,

редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation) – 16 ПК; Microsoft Office 2010 Professional Plus в составе текстового редактора Word, редактора таблиц Excel, редактора презентаций Power Point, СУБД Access и прочее (Контракт №404/10 от 21.12.2010 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд») – 1 ПК; PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы в библиотечном фонде имеются электронные образовательные и информационные ресурсы, в том числе рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда учтены издания, предусмотренные примерной основной образовательной программой по специальности 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей».

3.2.1. Основные электронные издания

1. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие для спо / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-6750-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152461> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Диевский, В. А. Теоретическая механика: учебное пособие / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168899> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Соппротивление материалов: учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168470> (дата обращения: 21.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Парахневич, В. Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: учебное пособие / В. Т. Парахневич. — Минск: Новое знание, 2014. — 368 с. — ISBN 978-985-475-711-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64775>.

3.3. Организация образовательного процесса

3.3.1. Требования к условиям проведения учебных занятий

Учебная дисциплина с целью обеспечения доступности образования, повышения его качества при необходимости может быть реализована с применением технологий дистанционного, электронного и смешанного обучения.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются для:

– организации самостоятельной работы обучающихся (предоставление материалов в электронной форме для самоподготовки; обеспечение подготовки к практическим и лабораторным занятиям, организация возможности самотестирования и др.);

- проведения консультаций с использованием различных средств онлайн-взаимодействия (например, вебинаров, форумов, чатов) в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения;

- организации текущего и промежуточного контроля обучающихся и др.

Смешанное обучение реализуется посредством:

- организации сочетания аудиторной работы с работой в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения;

- регулярного взаимодействия преподавателя с обучающимися с использованием технологий электронного и дистанционного обучения;

- организации групповой учебной деятельности обучающихся в электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» или с применением других платформ и сервисов для организации онлайн-обучения.

Основными средствами, используемыми для реализации данных технологий, являются: системы дистанционного обучения, системы организации видеоконференций, электронно-библиотечные системы, образовательные сайты и порталы, социальные сети и мессенджеры и т.д.

3.3.2. Требования к условиям консультационной помощи обучающимся

Формы проведения консультаций: групповые и индивидуальные.

3.3.3. Требования к условиям организации внеаудиторной деятельности обучающихся

Реализация учебной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, укомплектованному электронными учебными изданиями.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к сети Интернет.

Доступ к электронно-информационной образовательной среде Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и библиотечному фонду, возможен с любого компьютера, подключённого к сети Интернет. Для доступа к указанным ресурсам на территории Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» обучающиеся могут бесплатно воспользоваться компьютерами, установленными в библиотеке или компьютерными классами (во внеучебное время).

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Квалификация педагогических работников Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», участвующих в реализации образовательной программы, а также лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на других условиях, в том числе из числа руководителей и работников Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» и иных организаций, должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и в профессиональном стандарте 17.078 «Командир земснаряда - механик».

Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать:</p> <p>принципы графического изображения деталей;</p> <p>основные понятия и методы математического анализа, математических методов решения профессиональных задач;</p> <p>общие законы статики и динамики жидкостей и газов.</p>	<p>Демонстрация графического изображения деталей.</p> <p>Знаний основных понятий и методов математического анализа и математических методов решения профессиональных задач.</p> <p>Знаний общих законов статики и динамики жидкостей и газов.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение за ходом выполнения и оценка результатов практической работы и лабораторного занятия; - устный (фронтальный) опрос. <p>Промежуточный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференцированный зачёт
<p>Уметь:</p> <p>анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность;</p> <p>производить статический, кинематический и динамический расчеты механизмов и машин;</p> <p>определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций;</p> <p>проводить технический контроль и испытания оборудования.</p>	<p>Демонстрация работы деталей машин и механизмов.</p> <p>Умение производить статический, кинематический и динамический расчеты механизмов и машин.</p> <p>Умение высчитать внутреннее напряжение в деталях машин и элементах конструкций и провести технический контроль и испытания оборудования</p>	



МИНТРАНС РОССИИ

РОСМОРРЕЧФЛОТ

Котласский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**


**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности
26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей**

квалификация

техник водных путей с правом эксплуатации судовых энергетических установок

**г. Котлас
2026**

СОГЛАСОВАНА
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала



Н.Е. Гладышева
27 05 20 26



УТВЕРЖДЕНА
Директор филиала

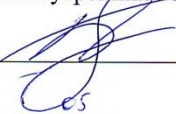


О.В. Шергина
27 05 20 26

ОДОБРЕНА
на заседании цикловой комиссии
общепрофессиональных дисциплин
Протокол от 20 05 20 26 № 1

Председатель  С.Ю. Низовцева

СОГЛАСОВАНА
Начальник отдела пути и картографии
Федерального бюджетного учреждения
«Администрация Двинско-Печорского
бассейна внутренних водных путей»



Д.А. Быков
27 05 20 26

РАЗРАБОТЧИКИ:

Никулин Артем Назарович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»;
Брессель Эдуард Артурович – преподаватель Котласского речного училища – структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «ОП.02 Техническая механика» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13.12.2024 № 878 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.12.2024, регистрационный № 80824) по специальности 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей», профессиональным стандартом 17.078 «Командир земснаряда - механик», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.01.2019 № 33н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19.02.2019, регистрационный № 53829), рабочей программой учебной дисциплины.

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		31
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ		31
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ		31
4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		33

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1. Область применения контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей»

и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебной дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся в виде дифференцированного зачета.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК.05 ОК.09 ПК 1.1	У1 - анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; У2 - производить статический, кинематический и динамический расчеты механизмов и машин; У3 - определять внутренние напряжения в деталях машин и элементах конструкций; У4 - проводить технический контроль и испытания оборудования	З1 - принципы графического изображения деталей; З2 - основные понятия и методы математического анализа, математических методов решения профессиональных задач; З3 - общие законы статики и динамики жидкостей и газов

2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Собеседование	Устный опрос, дифференцированный зачет
Практическое задание	Практические занятия
Лабораторное задание	Лабораторные занятия
Тест, тестовое задание	Тестирование, дифференцированный зачет

3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
71-89	4	хорошо

50-69	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов.

При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

- полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии оценки выполненного практического задания/письменной проверки

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Оценка 1 ставится, если обучающийся совсем не выполнил ни одного задания.

Критерии оценки выполненного лабораторного задания

«зачет» - ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей;

«незачет»- ставится, если не выполнены требования к оценке «зачет».

Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

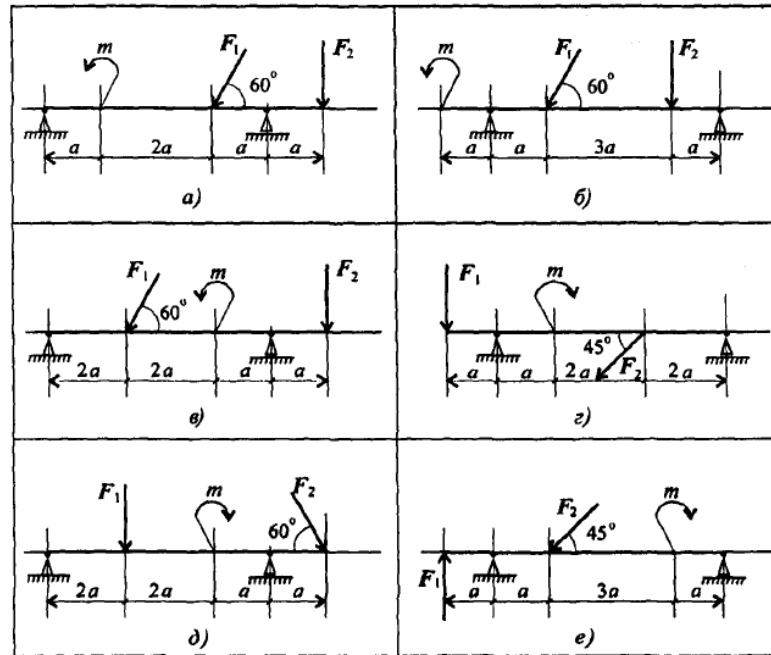
4.1 Текущий контроль

4.1.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №1 по Разделу 1. Статика, Теме 1.2. Произвольная плоская система сил (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Определение опорных реакций двухопорной балки.

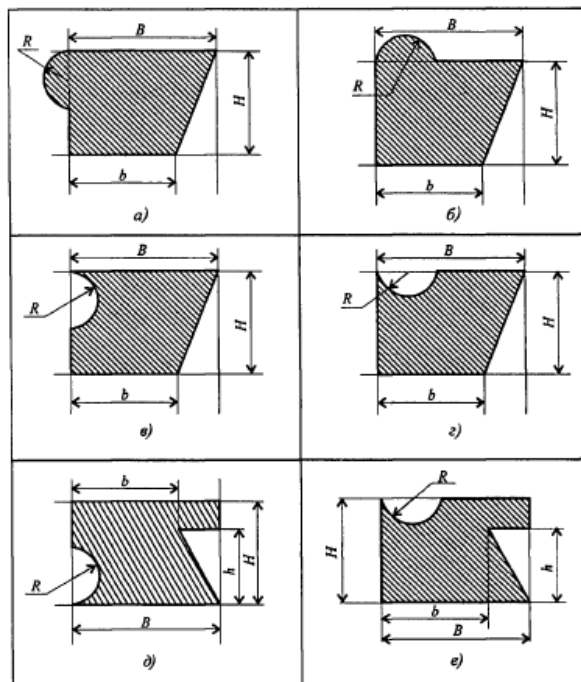
Задание: используя схему и варианты заданий, определить величины реакций для балки с шарнирными опорами (схема). Провести проверку правильности решения.



Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 1. Статика, Теме 1.3. Центр тяжести тела (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Определение положения центра тяжести плоской фигуры.

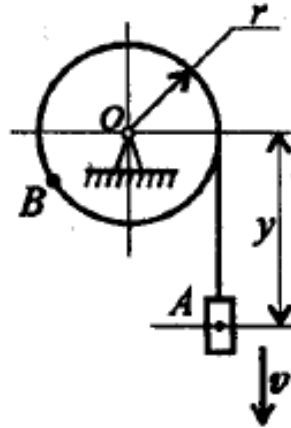
Задание: используя исходные данные определить координаты центра тяжести заданного сечения согласно схеме



Комплект оценочных заданий №3 по Разделу 2. Кинематика, Теме 2.1. Основные понятия кинематики. Кинематика точки и твердого тела (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Определение уравнения траектории точки, параметров движения тела.

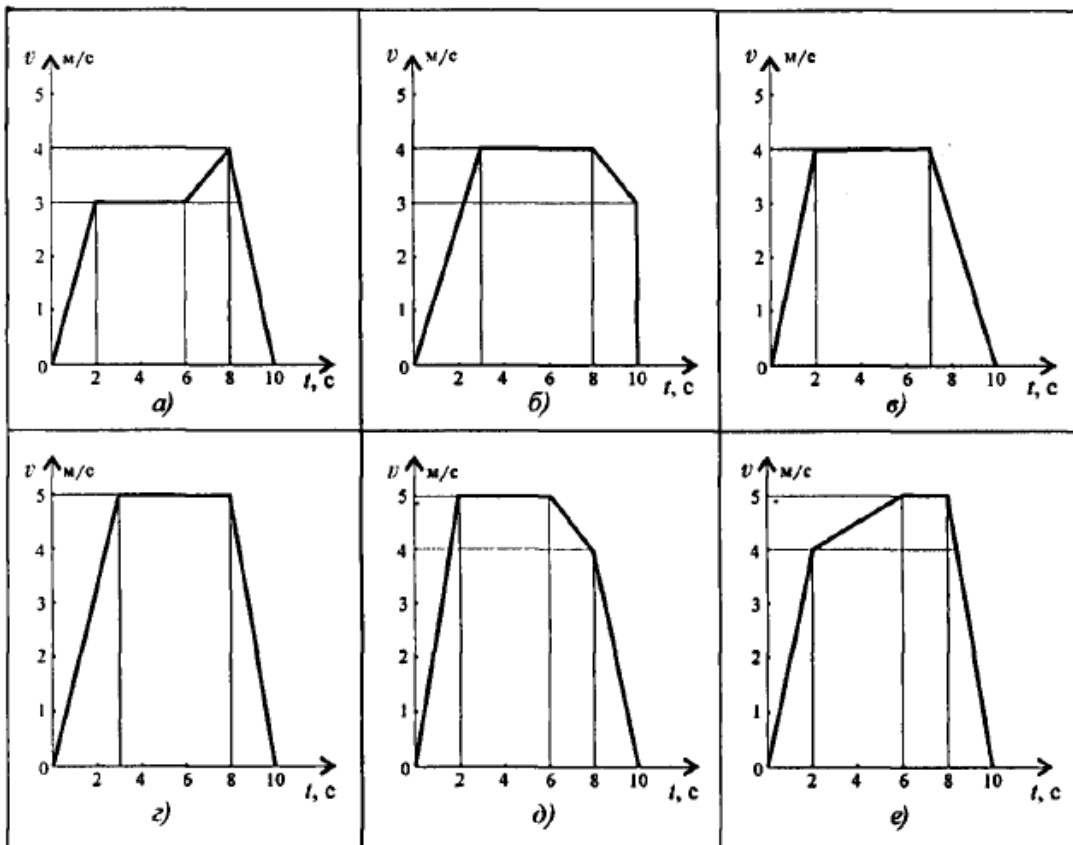
Задание: движение груза А задано уравнением $y=at^2+bt+c$. Определить скорость и ускорение груза в моменты времени t_1 и t_2 , а также скорость и ускорение точки В на ободе барабана лебедки согласно схеме.



Комплект оценочных заданий №4 по Разделу 3. Динамика, Теме 3.2. Метод кинестатики (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Применение метода кинестатики для тел, движущихся с ускорением.

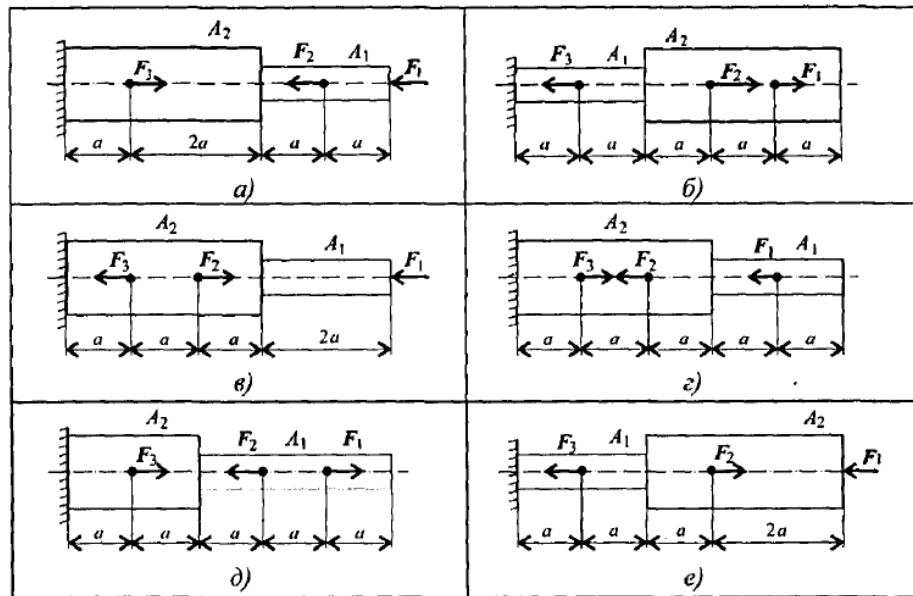
Задание: Скорость кабины лифта массой m изменяется согласно графикам (схема). Определить величину натяжения каната, на котором подвешен лифт, при подъёме и опускании. По максимальной величине натяжения каната определить требуемую мощность электродвигателя.



Комплект оценочных заданий №5 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Теме 4.2. Растяжение и сжатие (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.

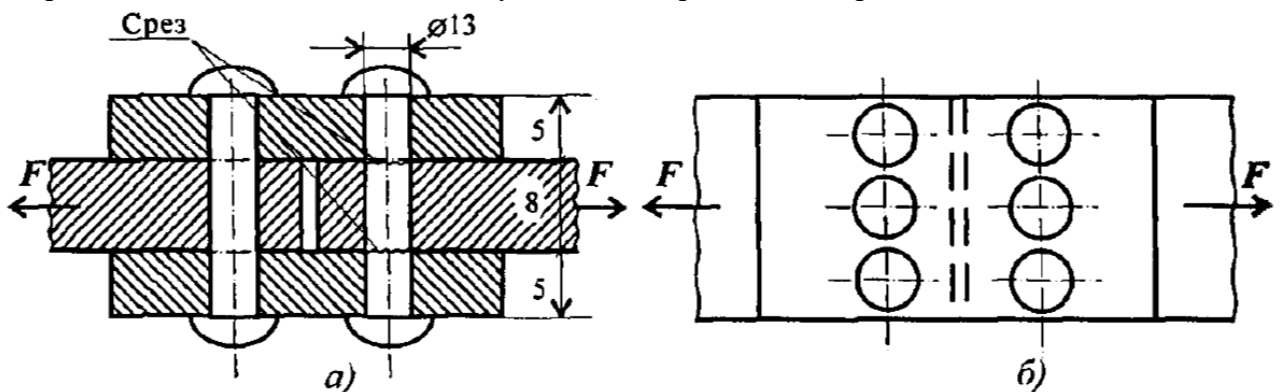
Задание: используя схему и варианты заданий построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса (схема). Определить перемещение свободного конца бруса.



Комплект оценочных заданий №6 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.3. Расчеты на срез и смятие (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Примеры расчета на прочность заклепочных, сварных соединений.

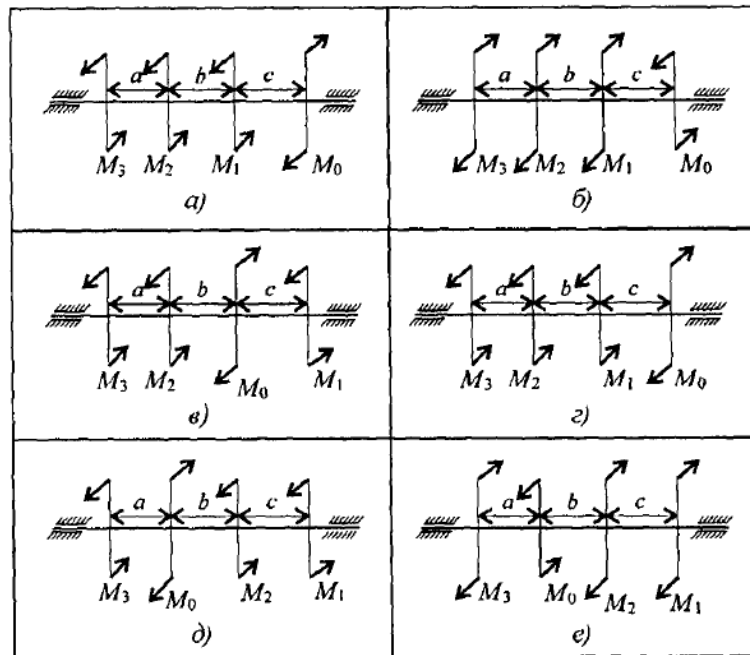
Задание: используя схему и исходные данные определить необходимое количество заклепок для передачи внешней силы F из расчета на срез и смятие, проверить прочность соединяемых листов. Допускаемое напряжение на растяжение 160 МПа, допускаемое напряжение на смятие 200 МПа, допускаемое напряжение на срез 100 МПа.



Комплект оценочных заданий №7 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.4. Кручение (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Расчет на прочность прямого вала круглого сплошного сечения.

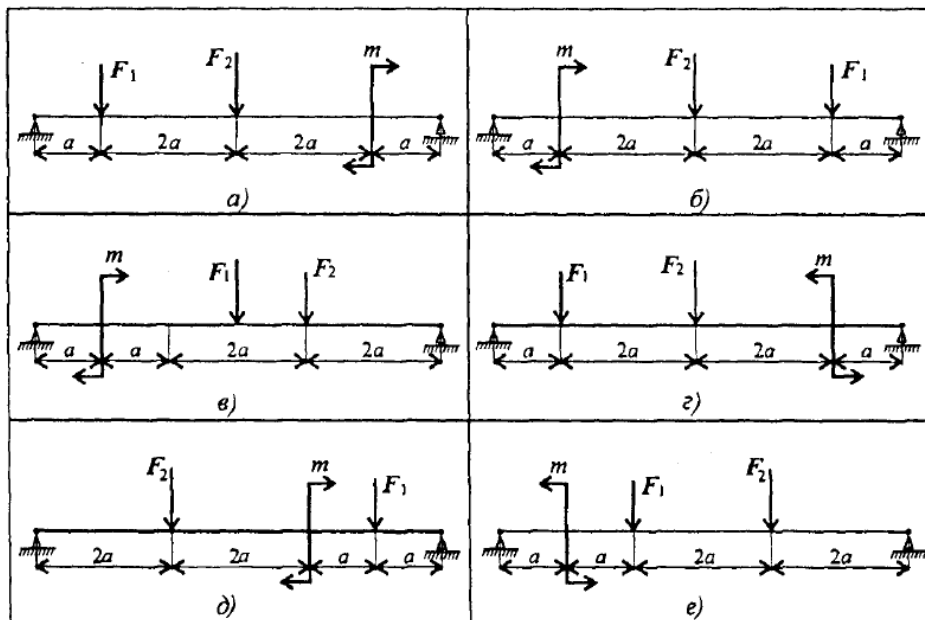
Задание: вал вращается с угловой скоростью 25 рад/с; материал вала – сталь, с допускаемым напряжением кручения 30 МПа и модулем упругости при сдвиге $8 \cdot 10^5$ МПа; допускаемый угол закручивания 0,02 рад/м. Использую схему и исходные данные определить диаметры вала из расчетов на прочность и жесткость. Построить эпюру крутящих моментов согласно схеме.



Комплект оценочных заданий №8 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.5. Изгиб (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность при изгибе.

Задание: используя исходные данные найти максимальный изгибающий момент и, используя условие прочности, подобрать необходимые размеры поперечных сечений рис. 11. Материал – сталь, допускаемое напряжение изгиба 160 МПа. Сечение – швеллер.



Комплект оценочных заданий №9 по Разделу 6. Основные сведения из гидравлики, Тема 6.2. Гидростатика (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Определение гидростатического давления и построение эпюр давления на различные плоскости.

Задание:

1. Чему будет равно манометрическое давление на единицу площади дна резервуара, если

поверхность дна - горизонтальная плоскость, а наибольшая глубина в резервуаре H .
Объемный вес жидкости γ .

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина в резервуаре H , м	12,0	11,4	5,8	6,7	4,3	9,2	10,5	7,6	8,3	3,9
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Удельный вес жидкости, γ , тс/м ³	1,0	0,95	0,8	0,9	0,85	1,03	0,7	0,75	0,83	0,91

2. Определить величину полного гидростатического давления в цилиндрической ёмкости диаметром D на глубине H . Давление на свободной поверхности P_0 . Удельный вес жидкости γ .

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина в резервуаре H , м	12,0	11,4	5,8	6,7	4,3	9,2	10,5	7,6	8,3	3,9
Диаметр цилиндрической ёмкости D , м	8,0	6,0	4,0	5,0	3,5	6,5	8,5	7,5	6,4	2,6
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Давление на свободной поверхности P_0 , тс/м ³	вак. 0,5	ман. 1,5	вак. 2,5	ман. 1,7	вак. 2,2	ман. 4,1	вак. 1,9	ман. 3,5	вак. 4,2	ман. 0,9
Удельный вес жидкости, γ , тс/м ³	1,0	0,95	0,8	0,9	0,85	1,03	0,7	0,75	0,83	0,91

3. Определить усилие P_2 на грузовой площадке гидравлического подъемника, если к малому поршню приложена сила P_1 . Площадь большого и малого поршней составляет соответственно Ω и ω . Коэффициент полезного действия подъемника η .

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Площадь большого поршня (плунжера) Ω , м ²	2,0	1,5	1,8	1,3	1,0	0,8	0,9	1,4	1,2	1,1
Площадь малого поршня (ныряля) ω , м ²	0,01	0,005	0,006	0,007	0,008	0,004	0,011	0,009	0,012	0,015
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Сила, приложенная к	50	60	70	80	90	100	40	55	75	85

нырялу P_1 , кгс										
КПД гидравлического подъёмника, η	0,92	0,95	0,8	0,9	0,85	0,87	0,7	0,75	0,83	0,91

4. Определить величину и точку приложения суммарного гидростатического давления воды на плоские опускные ворота шлюза, если ширина полотнища ворот B , а глубина перед щитом H . Построить эпюру гидростатического давления. Удельный вес воды $\gamma_в=1$ тс/м³.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина полотнища ворот B , м	30	27	24	21	18	21	24	27	30	18
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина перед щитом H , м	8	6	5	4	3,5	5	6,5	5,5	7,5	4,5

5. Определить отметку форсированного уровня в водохранилище, при котором не происходило бы плоского сдвига плотины. Ширина плотины B . Глубина в нижнем бьефе h . Сила сопротивления сдвигу $F_{мп}$. Удельный вес воды $\gamma_в=1$ тс/м³. Поверхности плотины считать вертикальными.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина плотины B , м	500	550	650	1010	850	750	350	450	850	900
Глубина в нижнем бьефе h , м	5,0	6,5	7,4	3,5	4,5	4,0	5,5	3,7	4,9	5,2
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Сила сопротивления сдвигу $F_{мп}$, тс	42250	65550	123100	38500	117400	60000	19500	10500	61630	71700

6. Определить среднее единичное давление на боковую поверхность при глубине H . Удельный вес $\gamma_в=1$ тс/м³. Построить эпюру манометрического давления на стенку.

Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина перед стенкой H , м	3,5	8,5	9,6	11,3	4,8	7,2	4,9	12,6	14,8	7,8

7. Определить равнодействующую сил гидростатического давления и точку приложения на вертикальную стенку с двух сторон. Если глубина перед стенкой h , за ней H . Ширина стенки B . Удельный вес воды $\gamma_b=1\text{тс/м}^3$. Построить эпюры манометрического давления.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина перед стенкой h , м	4,0	4,5	6,0	5,5	3,5	3,0	5,0	3,0	2,5	6,5
Глубина за стенкой H , м	12,0	10,0	14,0	15,0	11,0	10,5	12,5	9,0	8,0	11,5
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина стенки B , м	50	60	40	80	75	65	45	55	100	35

8. Определить предельно-допустимую ширину затвора водоподпорной стенки. Верхняя грань затвора находится на глубине 6м, высота затвора 3м. Максимальное давление, которое может выдержать затвор 84тс. Удельный вес воды $\gamma_b=1\text{тс/м}^3$. Построить эпюру манометрического давления на затвор.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Высота затвора h , м	4,0	4,5	6,0	5,5	3,5	3,0	5,0	3,0	2,5	6,5
Глубина верхней грани затвора H , м	6,0	5,0	5,5	6,5	4,5	7,0	8,0	2,0	2,5	4,0
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Допустимое давление на затвор P , тс	60	50	84	65	70	90	100	50	45	75

9. Определить величину суммарного гидростатического давления на плоский щитовой затвор, перекрывающий донное водосливное отверстие дамбы. Щит квадратной формы со стороной равной h . Угол наклона откоса дамбы α . Глубина перед дамбой H . Удельный вес воды $\gamma_b=1\text{тс/м}^3$. Построить эпюру манометрического давления на затвор.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина стороны щита h , м	2,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,4	2,0	1,6
Глубина перед дамбой H , м	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	9,0	7,0	8,0	6,0	5,0
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Угол наклона откоса дамбы α , °	25	30	35	40	45	30	35	25	45	40

10. Определить суммарное гидростатическое давление воды на секторную поверхность с радиусом закругления R . Ширина поверхности B . Удельный вес воды $\gamma_в=1\text{тс/м}^3$. Глубина равна H .

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Радиус закругления R , м	2,0	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,4	2,0	1,6
Глубина H , м	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	9,0	7,0	8,0	6,0	5,0
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина поверхности, B м	25	30	35	40	45	30	35	25	45	40

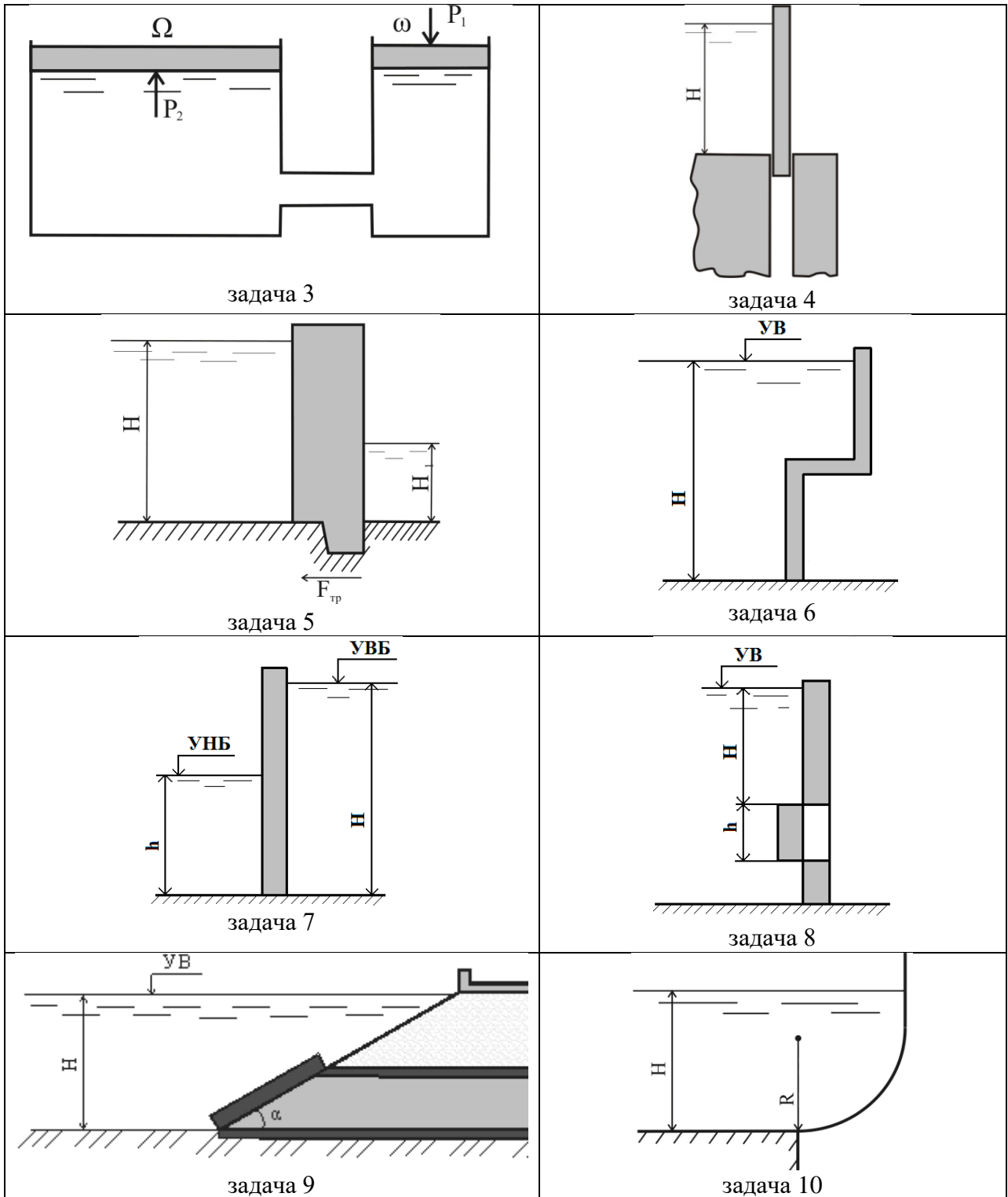
11. Определить осадку порожней баржи, имеющей длину L и ширину B . Собственный вес баржи равен G . Удельный вес воды $\gamma_в=1\text{тс/м}^3$. Найти максимальную осадку баржи, если её грузоподъёмность $K_с$.

Предпоследняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ширина баржи B , м	10	12	14	15	18	12	14	10	18	16
Длина баржи L , м	40	55	56	60	65	45	52	35	58	48
Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Собственный вес баржи G , тс	160	175	185	200	220	165	180	150	205	190
Грузоподъёмность баржи $K_с$, тс	320	340	360	450	480	330	350	300	460	410

12. Толщина пльвущих в реке льдин составляет h . Определить, какая должна быть минимальная площадь льдины, на которой мог бы удержаться человек весом G . Удельный вес льда $\gamma_л=0,9\text{тс/м}^3$, воды $\gamma_в=1\text{тс/м}^3$.

Последняя цифра номера зачётной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Толщина льдин h , см	65	60	55	70	50	55	60	70	80	75
Вес человека G , кгс	75	80	90	85	100	95	50	55	65	60

Рисунки к задачам



Комплект оценочных заданий №10 по Разделу 6. Основные сведения из гидравлики, Тема 6.3. Гидродинамика (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Определения режима движения жидкости в трубопроводе.

Задание:

1. Определить режим движения жидкости в трубопроводе диаметром d , работающей полным сечением, если средняя скорость движения v , а кинематический коэффициент вязкости ν . (таблица 1)

ca, Re										
Средняя скорость, v , см/с	50	60	70	45	55	65	75	80	40	35
Ширина русла, B , м	100	200	150	130	120	140	160	170	180	190
Кинематический коэффициент вязкости воды, ν , м ² /с	Кинематический коэффициент вязкости воды принят при температуре 15°C $1,14 \cdot 10^{-6}$									

4. Определить площадь живого сечения ω , расход воды Q и гидравлический радиус R для канала трапецеидальной формы если:

Таблица 4

Исходные данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина канала по дну, B , м	50	60	75	80	90	65	55	70	85	100
Средняя скорость, v , м/с	0,50	0,60	0,70	0,45	0,55	0,65	0,75	0,80	0,40	0,35
Глубина в канале, h , м	4,0	4,5	5,0	5,5	4,0	3,5	3,0	4,5	5,0	6,0
Коэффициент заложения откосов, m	2,0	1,5	2,5	1,5	2,0	1,75	1,75	2,5	1,25	2,25

Комплект оценочных заданий №11 по Разделу 6. Основные сведения из гидравлики, Теме 6.3. Гидродинамика (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Исследование уравнения Бернулли.

Задание:

Задача 1

Определить площадь живого сечения и гидравлический радиус канала трапециидальной формы сечения, если ширина канала по дну b , м, глубина h , м, откосы 1:2 (коэффициент откоса m).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина канала по дну, b , м	20	25	30	35	40	40	35	30	25	20
Глубина канала, h , м	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	2,5	3,0	5,0	4,0	3,5
Коэффициент откоса, m	2									

Задача 2

Вывести значение гидравлического радиуса для живого сечения напорного трубопровода, диаметр которого D .

Задача 3

Определить расход грунтовой смеси в рефулерном трубопроводе земснаряда в сечении трубопровода, где средняя скорость равна v , м/сек. Гидравлический радиус для сечения трубопровода равен R , м.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя скорость, v , м/сек	4,5	5,0	5,5	6,0	4,0	4,0	5,0	5,5	6,0	4,0
Гидравлический радиус, R , м	0,075	0,1	0,125	0,175	0,225	0,075	0,125	0,175	0,225	0,1

Задача 4

Определить расход воды в канале трапециидальной формы сечения. Канал имеет ширину по дну b , м, откосы 1:2 и глубину h , м. Средняя скорость течения v , м/сек.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина канала по дну, b , м	10	20	30	40	50	15	25	35	45	60
Глубина канала, h , м	1,5	1,75	2,0	2,5	3,0	2,0	3,0	2,2	3,5	4,1
Средняя скорость течения, v , м/сек	0,4	0,42	0,44	0,46	0,5	0,45	0,49	0,47	0,52	0,61

Задача 5

Как изменится скорость в реке, если на данном участке русла произошло изменение расхода –его с Q_1 , м³/сек до Q_2 , м³/сек, а площадь живого сечения при этом изменилась на $\Delta\omega$, % от первоначальной?

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расход Q_1 , м ³ /сек	150	200	250	300	350	510	680	740	820	995
Расход, Q_2 , м ³ /сек	350	370	410	440	480	375	460	520	260	380
Изменение площади живого сечения $\Delta\omega$, %	20	25	15	30	10	25	30	10	40	65

Задача 6

Определить скорость в точке живого сечения реки при измерении с помощью трубки Пито, если показания прибора составляют h , см. вод.ст.

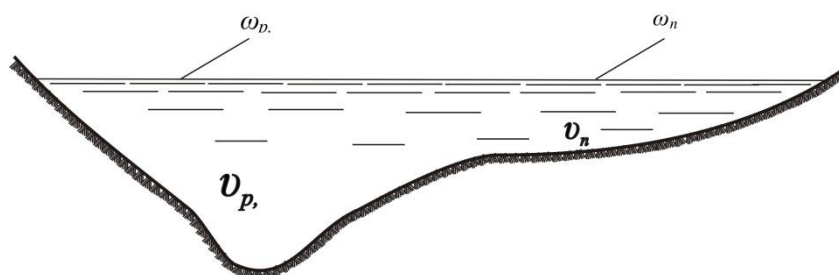
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показания трубки Пито h , см. вод.ст.	5,0	5,5	7,0	6,5	10,0	8,0	4,0	3,5	3,0	1,5

Задача 7

Определить расход и среднюю скорость в реке при залитой пойме, если площадь сечения в главном русле ω_p , м², а площадь сечения по пойме ω_n , м². Средняя скорость в главном русле равна v_p , м/сек, а на пойменном участке – v_n , м/сек. (см. рис.)

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площадь живого сечения в главном русле, ω_p , м ²	350	250	320	450	210	390	515	370	480	300
Площадь живого сечения в пойме,	510	460	670	930	405	550	1120	590	950	960

$\omega_{п}, \text{ м}^2$										
Средняя скорость в главном русле, $v_p, \text{ м/сек}$	1,0	0,9	1,2	1,3	0,8	1,4	0,75	0,95	1,15	1,5
Средняя скорость на пойменном участке, $v_{п}, \text{ м/сек}$	0,6	0,4	0,35	0,45	0,25	0,55	0,44	0,25	0,35	0,48



Задача 8

Определить средний гидравлический уклон для водопроводной системы на участке, длина которого l , м, если потери напора на этом участке составляют h м.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина участка водопроводной системы l , м	1000	600	400	800	550	2500	950	680	870	620
Потери напора на участке, м	0,6	0,55	0,32	0,8	0,45	1,6	1,01	0,7	0,51	0,78

Задача 9

При съемке мгновенного уровня в реке на участке, длина которого l , м, путем нивелирования установлены относительные отметки уровней в начальном и конечном сечениях. Определить пьезометрический уклон на данном участке реки, если известны отметки $H_{нач}$, м, $H_{кон}$, м

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина участка реки, l , м	350	370	460	1000	850	640	975	520	780	1450
Отметка в начальном сечении $A_{нач}$, м	14,2	18,76	15,8	19,77	81,63	36,6	95,1	4,58	26,98	54,21
Отметка в конечном сечении $A_{кон}$, м	14,17	18,72	15,74	19,52	81,48	36,51	94,63	4,52	26,87	53,97

Комплект оценочных заданий №12 по Разделу 6. Основные сведения из гидравлики, Теме 6.4. Инженерная гидравлика (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Гидравлический расчет размеров канала.

Задание: произвести гидравлический расчет размеров канала

Исходные данные: Гидравлические характеристики канала (табл. 4.1)

Порядок работы:

1. Вычисляют значение ширины канала по дну b , м;

$$b = 6b_c$$

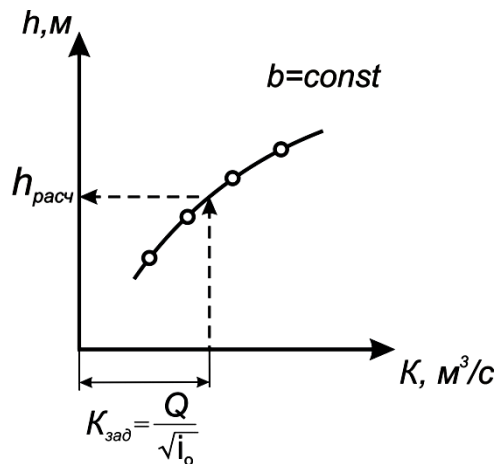
где: b_c – ширина расчётного суда, м

2. Задаются четырема значениями глубины h , и, имея заданный коэффициент откосы m и ширину по дну b , вычисляем отсутствующие четыре значения расходной характеристики K по формуле:

$$K = \frac{1}{n} \cdot \frac{[(b + hm)h]^{\frac{5}{3}}}{(b + 2h\sqrt{1 + m^2})^{\frac{2}{3}}}$$

n – коэффициент шероховатости;

3. Полученные значения K выносим на график в зависимости от значений h и по полученным точкам проводим плавную кривую;



4. По заданным величинам расхода Q и уклона дна канала i_o вычисляем заданную величину расходной характеристики:

$$K_{зад} = \frac{Q}{\sqrt{i_o}}$$

5. Откладываем эту величину от начала координат по оси K и, сносая ее на кривую зависимости K от h , находим искомое расчетное значение глубины h .

таблица 4.1

Гидравлические характеристики канала

Варианты	Расход воды Q , $\text{м}^3/\text{с}$	Коэффициент шероховатости, n	Уклон дна, i_o	Расчётное судно № пр.	Ширина расчётного судна B , м
1, 16	1500	0,025	0,001	1565	16,7
2, 17	1250	0,030	0,00088	507А	16,8
3, 18	1250	0,0225	0,00085	Р-32	15,1
4, 19	1320	0,025	0,0009	1743	15,0
5, 20	1200	0,035	0,00092	567А	13,2
6, 21	1480	0,030	0,00086	2188	12,4

7, 22	1450	0,025	0,00075	576	13,2
8, 23	1400	0,0225	0,00084	11	13,43
9, 24	1220	0,0225	0,00085	P-97	15,3
10, 25	1450	0,025	0,0008	P-25Б	12,7
11, 26	2000	0,026	0,001	1814	12,29
12, 27	1750	0,028	0,0009	559Б	15,03
13, 28	1800	0,029	0,00085	936	11,6
14, 29	1850	0,0285	0,00077	P-86А	15,25
15, 30	1950	0,027	0,00099	324	11,8

Примечание:

коэффициенты заложения откосов для вариантов с 1 по 15 принять $m=1,5$, с 16 по 30 варианты $m=2,0$.

4.1.2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №1 по Разделу 6. Основные сведения из гидравлики, Теме 6.1. Физические свойства жидкости (Аудиторная самостоятельная работа).

Наименование: Изучение физических свойств жидкости.

Задание: Изучить физические свойства жидкости

Цель работы. Освоение техники измерения плотности, теплового расширения, вязкости и поверхностного натяжения жидкостей.

1.1. Общие сведения

Жидкостью называют малосжимаемое тело, изменяющее свою форму под действием весьма малых сил. Основные характеристики жидкости - плотность, сжимаемость, тепловое расширение, вязкость и поверхностное натяжение.

Плотность - отношение массы m жидкости к её объему W : $\rho = m/W$.

Сжимаемость - свойство жидкости уменьшать объем под действием давления. Она оценивается коэффициентом сжимаемости β_p , показывающим относительное уменьшение объема жидкости W при повышении давления p на единицу: $\beta_p = (\Delta W/W)/\Delta p$.

Тепловое расширение - свойство жидкости изменять объем при нагревании - характеризуется коэффициентом теплового расширения β_T , равным относительному приращению объема W с изменением температуры T на один градус при постоянном давлении: $\beta_T = (\Delta W/W)/\Delta T$. Как правило, при нагревании объем жидкости увеличивается.

Вязкость - свойство жидкости сопротивляться относительному скольжению ее слоев. Ее оценивают динамическим коэффициентом вязкости μ , который измеряется в паскаль-секундах (Па·с) и равен касательному напряжению между соседними слоями, если их относительная скорость перемещения численно совпадает с толщиной слоя. Кинематический коэффициент вязкости ν определяют из формулы $\nu = \mu / \rho$ и измеряют квадратными метрами на секунду (m^2/c) или стоксами ($1 \text{ Ст} = 1 \text{ см}^2/c$). Эти коэффициенты определяются видом жидкости, не зависят от скорости течения, существенно уменьшаются с возрастанием температуры.

Поверхностное натяжение – свойство жидкости образовывать поверхностный слой взаимно притягивающихся молекул - характеризуется коэффициентом поверхностного натяжения σ , равным силе на единице длины контура свободной поверхности. Значения ρ , β_p , β_T , ν и σ при 20 °С указаны в табл.1.1.

Таблица 1.1

Жидкость	ρ , кг/м ³	$\beta_p \cdot 10^3$, МПа ⁻¹	$\beta_T \cdot 10^3$, °C ⁻¹	$\nu \cdot 10^6$, м ² /с	$\sigma \cdot 10^3$, Н/м
Вода пресная	998	0,49	0,15	1,01	73
Спирт этиловый	790	0,78	1,10	1,52	23
Масло:					
моторное М-10	900	0,60	0,64	800	25
индустриальное 20	900	0,72	0,73	110	25
трансформаторное	890	0,60	0,70	30	25
АМГ - 10	850	0,76	0,83	20	25

1.2. Описание устройства № 1

Устройство для изучения физических свойств жидкости содержит 5 приборов, выполненных в общем прозрачном корпусе (рис. 1.1), на котором указаны параметры для обработки опытных данных. Приборы 3-5 начинают действовать при перевертывании устройства № 1. Термометр 1 показывает температуру окружающей среды и, следовательно, температуру жидкостей во всех устройствах.

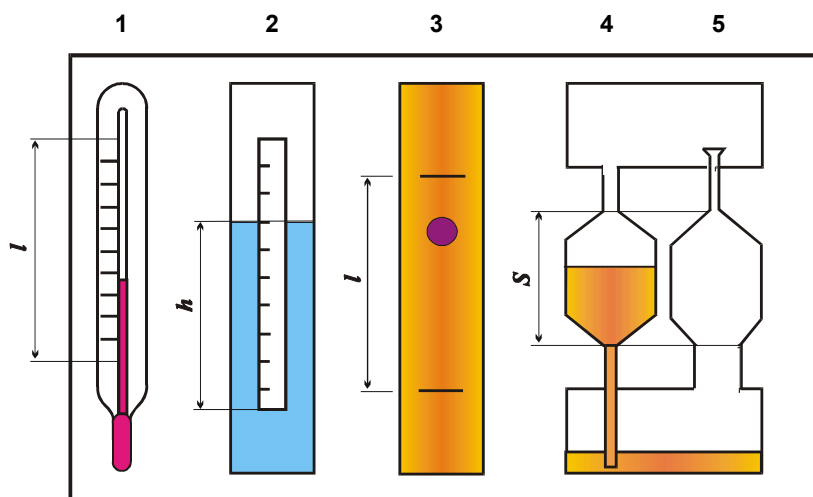


Рис. 1.1. Схема устройства №1:

1 - термометр; 2 - ареометр; 3 - вискозиметр Стокса;
4 - капиллярный вискозиметр;
5 - сталагмометр

1.3. Порядок выполнения работы

1.3.1. Определение

коэффициента теплового расширения жидкости

Термометр 1 имеет стеклянный баллон с капилляром, заполненные термометрической жидкостью, и шкалу. Принцип его действия основан на тепловом расширении жидкостей. Варьирование температуры окружающей среды приводит к соответствующему изменению объема термометрической жидкости и ее уровня в капилляре. Уровень указывает на шкале значение температуры.

Коэффициент теплового расширения термометрической жидкости определяется в следующем порядке на основе мысленного эксперимента, т.е. предполагается, что температура окружающей среды повысилась от нижнего (нулевого) до верхнего предельных значений термометра и уровень жидкости в капилляре возрос на величину l .

1. Подсчитать общее число градусных делений ΔT в шкале термометра и измерить расстояние l между крайними штрихами шкалы.

2. Вычислить приращение объема термометрической жидкости $\Delta W = \pi r^2 l$, где r - радиус капилляра термометра.

3. С учетом начального (при 0 °C) объема термометрической жидкости W найти значение коэффициента теплового расширения $\beta_T = (\Delta W/W) / \Delta T$ и сравнить его со справочным значением β_T^* (табл. 1.1). Значения используемых величин занести в таблицу 1.2.

Таблица 1.2

Вид жидкости	r ,	W ,	ΔT ,	l ,	ΔW ,	β_T ,	β_T^*
--------------	-------	-------	--------------	-------	--------------	-------------	-------------

	см	см ³	°С	см	см ³	°С ⁻¹	°С ⁻¹
Спирт							

1.3.2. Измерение плотности жидкости ареометром

Ареометр 2 служит для определения плотности жидкости поплавковым методом. Он представляет собой пустотелый цилиндр с миллиметровой шкалой и грузом в нижней части. Благодаря грузу ареометр плавает в исследуемой жидкости в вертикальном положении. Глубина погружения ареометра является мерой плотности жидкости и считывается со шкалы по верхнему краю мениска жидкости вокруг ареометра. В обычных ареометрах шкала отградуирована сразу по плотности.

В ходе работы выполнить следующие операции.

1. Измерить глубину погружения h ареометра по миллиметровой шкале на нем.
2. Вычислить плотность жидкости по формуле $\rho = 4m/(\pi d^2 h)$, где m и d – масса и диаметр ареометра. Эта формула получена путем приравнивания силы тяжести ареометра $G=mg$ и выталкивающей (архимедовой) силы $P_A=\rho g W$, где объем погруженной части ареометра $W=(\pi d^2/4)h$.
3. Сравнить опытное значение плотности ρ со справочным значением ρ^* (см. табл.1.1). Значения используемых величин свести в таблицу 1.3.

Таблица 1.3

Вид жидкости	m , г	d , см	h , см	ρ , г/см ³	ρ^* , г/см ³
<i>Вода</i>					

1.3.3. Определение вязкости вискозиметром Стокса

Вискозиметр Стокса 3 достаточно прост, содержит цилиндрическую емкость, заполненную исследуемой жидкостью, и шарик. Прибор позволяет определить вязкость жидкости по времени падения шарика в ней следующим образом.

1. Повернуть устройство № 1 в вертикальной плоскости на 180° и зафиксировать секундомером время t прохождения шариком расстояния l между двумя метками в приборе 3. Шарик должен падать по оси емкости без соприкосновения со стенками. Опыт выполнить три раза, а затем определить среднеарифметическое значение времени t .

2. Вычислить опытное значение кинематического коэффициента вязкости жидкости

$$v = g d^2 t (\rho_{ш}/\rho - 1) / [18l + 43.2l (d/D)],$$

где g – ускорение свободного падения; d , D – диаметры шарика и цилиндрической емкости; ρ , $\rho_{ш}$ – плотности жидкости и материала шарика.

3. Сравнить опытное значение коэффициента вязкости v с табличным значением v^* (см. табл.1.1). Значения используемых величин свести в таблицу 1.4.

Таблица 1.4

Вид жидкости	ρ , кг/м ³	t , с	l , м	d , м	D , м	$\rho_{ш}$, кг/м ³	v , м ² /с	v^* , м ² /с
М-10					0,02			

Примечание. В устройстве № 1 вместо вискозиметра Стокса может быть встроен вискозиметр - плотномер конструкции ТГАСУ, в котором шарик падает с малым зазором в открытой с обоих концов трубке. В этом случае следует: зафиксировать время падения шарика t и перепад уровней жидкости h в цилиндрической емкости и трубке; вычислить значения плотности жидкости $\rho = \rho_{ш}/(1 + A h)$ и кинематический коэффициент вязкости $v = Bht$, где A и B – постоянные прибора.

1.3.4. Измерение вязкости капиллярным вискозиметром

Капиллярный вискозиметр 4 включает емкость с капилляром. Вязкость определяется по времени истечения жидкости из емкости через капилляр.

1. Перевернуть устройство № 1 (см. рис. 1.1) в вертикальной плоскости и определить секундомером время t истечения через капилляр объема жидкости между метками (высотой S) из емкости вискозиметра 4 и температуру T по термометру 1.

2. Вычислить значение кинематического коэффициента вязкости $\nu = M t$ (M - постоянная прибора) и сравнить его с табличным значением ν^* (см. табл. 1.1). Данные свести в таблицу 1.5.

Таблица 1.5

Вид жидкости	$M, \text{ м}^2/\text{с}^2$	$t, \text{ с}$	$\nu, \text{ м}^2/\text{с}$	$T, \text{ }^\circ\text{C}$	$\nu^*, \text{ м}^2/\text{с}$
М-10					

Примечание. В табл. 1.1 приведены значения коэффициента вязкости жидкостей при температуре 20 °С. Поэтому опытные значения, полученные при другой температуре, могут существенно отличаться от табличных значений.

1.3.5. Измерение поверхностного натяжения сталагмометром

Сталагмометр 5 служит для определения поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капль и содержит емкость с капилляром, расширенным на конце для накопления жидкости в виде капли. Сила поверхностного натяжения в момент отрыва капли равна ее весу (силе тяжести) и поэтому определяется по плотности жидкости и числу капль, полученному при опорожнении емкости с заданным объемом.

1. Перевернуть устройство № 1 и подсчитать число капль, полученных в сталагмометре 5 из объема высотой S между двумя метками. Опыт повторить три раза и вычислить среднее арифметическое значение числа капль n .

2. Найти опытное значение коэффициента поверхностного натяжения $\sigma = K\rho/n$ (K - постоянная сталагмометра) и сравнить его с табличным значением σ^* (см. табл.1.1). Данные свести в таблицу 1.6.

Таблица 1.6

Вид жидкости	$K, \text{ м}^3/\text{с}^2$	$\rho, \text{ кг}/\text{м}^3$	n	$\sigma, \text{ Н}/\text{м}$	$\sigma^*, \text{ Н}/\text{м}$
М-10					

4.1.3. УСТНЫЙ (ФРОНАТЛЬНЫЙ) ОПРОС

Комплект оценочных заданий №1 по Разделу 1. Статика, Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики (Аудиторная работа).

1. Формулировка I аксиомы статики.
2. Формулировка II аксиомы статики.
3. Формулировка III аксиомы статики.
4. Формулировка IV аксиомы статики.
5. Дать определение силы.
6. Что такое эквивалентная система сил?
7. Что называется связью?
8. Что такое реакция связи?
9. Как в механике связанное тело заменяют свободным?

Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 3. Динамика, Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики. Понятие о трении (Аудиторная работа).

1. Назовите две основные задачи динамики.
2. Сформулируйте основной закон динамики.
3. В чем заключается принцип инерции?
4. Что такое масса, как она учитывается в динамике?
5. Что такое сила тяжести?
6. Сформулируйте принцип независимости действия сил
7. Что такое трение качения?
8. Что такое трение скольжения?
9. Что показывает коэффициент трения скольжения?
10. Что показывает коэффициент трения качения?
11. Назовите единицу измерения коэффициента трения качения.

Комплект оценочных заданий №3 по Разделу 3. Динамика, Тема 3.3. Работа и мощность (Аудиторная работа).

1. Чему равна работа силы на прямолинейном пути?
2. Что такое работа?
3. Что такое мощность?
4. Чему равен 1 Дж?
5. Какие силы называют движущими?
6. Какие силы являются силами сопротивления?
7. Чему равна работа силы, которая направлена перпендикулярно направлению движения?

Комплект оценочных заданий №4 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.1. Основные положения. Гипотезы и допущения (Аудиторная работа).

1. Перечислить гипотезы и допущения в сопромате.
2. Перечислите задачи сопромата.
3. Какие виды нагрузок существуют?
4. Чем отличаются внутренние и внешние силы?
5. В результате чего появляются напряжения в материалах?
6. В чем заключается метод сечений в сопромате?

Комплект оценочных заданий №5 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.6. Сочетание основных деформаций. Гипотезы прочности (Аудиторная работа).

1. Сформулируйте два положения теории напряженного состояния.
2. Как классифицируются виды напряженного состояния по главным напряжениям?
3. Для чего применяют теории прочности?
4. Что называют эквивалентным напряжением?
5. Сформулируйте гипотезу максимальных касательных напряжений.
6. Сформулируйте теорию потенциальной энергии формоизменения.

Комплект оценочных заданий №6 по Разделу 4. Сопротивление материалов, Тема 4.7. Устойчивость сжатых стержней. Основные положения (Аудиторная работа).

1. Какое равновесие называется устойчивым?
2. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?
3. Что такое критическая сила?
4. Напишите формулу Эйлера для расчета критической силы.
5. Что называют гибкостью стержня?
6. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?

Комплект оценочных заданий №7 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.1. Основные понятия и определения (Аудиторная работа).

1. Что такое механизм?

2. Что такое деталь?
3. Перечислите критерии работоспособности деталей машин.
4. Что такое кинематическая схема?
5. Как на кинематических схемах изображаются зубчатые колеса, шкивы, ременная передача, винтовая передача?
6. Как на кинематической схеме обозначается количество зубьев зубчатого колеса?

Комплект оценочных заданий №8 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.2. Зубчатые передачи (Аудиторная работа).

1. Как классифицируются зубчатые передачи в зависимости от расположения осей колес в пространстве?
2. В чем недостаток открытых зубчатых передач?
3. Какие шестерни различают в зависимости от расположения на них зубьев?
4. Какие виды зубчатого зацепления существуют?
5. Какой параметр зубчатых колес принят за основной?
6. Что такое делительная окружность зубчатого колеса?
7. Что такое начальная окружность зубчатого колеса?
8. Какие методы зубонарезания существуют?

Комплект оценочных заданий №9 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.3. Червячные передачи (Аудиторная работа).

1. Перечислите достоинства и недостатки червячной передачи.
2. Что такое самоторможение червячной передачи?
3. От чего зависит КПД червячной передачи?
4. Перечислите виды разрушений зубьев червячных колес.

Комплект оценочных заданий №10 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.4. Цепные и ременные передачи (Аудиторная работа).

1. Классификация ременных передач.
2. Классификация цепных передач.
3. В чем различие по общей классификации передач между ременной и зубчатой передачей?
4. В чем сходство по общей классификации передач между ременной и зубчатой передачей?
5. Назовите достоинства и недостатки ременной передачи.
6. Назовите достоинства и недостатки зубчатой передачи.
7. Назовите примеры применения цепных и ременных передач.

Комплект оценочных заданий №11 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.5. Валы и оси (Аудиторная работа).

1. Чем вал отличается от оси?
2. Как называются элементы вала и оси?
3. Из каких материалов изготавливаются валы и оси механизмов?

Комплект оценочных заданий №12 по Разделу 5. Детали машин, Тема 5.6. Соединения деталей машин. (Аудиторная работа).

4. Что такое разъемные соединения?
5. Назовите назначение, достоинства и недостатки разъемных соединений.
6. Классификация и область применения разъемных соединений.
7. Какие принципы расчета разъемных соединений существуют?
8. Что такое неразъемные соединения?
9. Назовите назначение, достоинства и недостатки неразъемных соединений.
10. Назовите классификацию и область применения неразъемных соединений.
11. В чем заключается расчет заклепочных и сварных соединений на прочность.

4.2. Задания для промежуточной аттестации

Перечень

вопросов для подготовки к дифференцированному зачету
по учебной дисциплине «ОП.02 Механика»
для обучающихся по специальности 26.02.01
«Эксплуатация внутренних водных путей»
по Разделу 1. Статика, Разделу 2. Кинематика, Разделу 3. Динамика,
Разделу 4. Сопротивление материалов, Разделу 5. Детали машин

1. Основные понятия и определения статики, аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Проекция силы на координатные оси.
4. Аналитическое определение равнодействующей системы сходящихся сил.
5. Пара сил, момент пары. Момент силы относительно точки и оси.
6. Приведение силы и системы сил к точке. Главный вектор и главный момент.
7. Теорема о моменте равнодействующей (теорема Вариньона).
8. Центр тяжести составных плоских фигур.
9. Основные понятия и определения кинематики (траектория, расстояние, путь, скорость, ускорение).
10. Скорость и ускорение точки при движении по криволинейной траектории.
11. Поступательное движение твердого тела.
12. Вращение тела, виды вращения тела.
13. Скорость и ускорения точек вращающегося тела.
14. Виды движения точки в зависимости от ускорения.
15. Аксиомы динамики.
16. Понятие о силах инерции. Метод кинетостатики.
17. Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы ее измерения.
18. Мощность при работе постоянной силы, единицы ее измерения.
19. Работа и мощность при вращательном движении.
20. Понятие о механическом КПД.
21. Теорема об изменении количества движения для материальной точки.
22. Потенциальная и кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
23. Основные задачи сопромата. Понятие о деформации и упругом теле.
24. Основные допущения и гипотеза, классификация нагрузок и тел в сопромате.
25. Метод сечения. Виды деформаций.
26. Напряжение: нормальное, касательное, полное. Единицы измерения напряжения.
27. Продольная деформация. Закон Гука. Поперечная деформация, коэффициент Пуассона.
28. ВСФ при растяжении и сжатии, условие прочности.
29. Понятие о срезе и смятии. Условие прочности на срез и смятие.
30. Осевые и полярные моменты инерции и сопротивления сечения простейших сечений.
31. ВСФ при кручении, условие прочности и жесткости при кручении.
32. ВСФ при изгибе, условие прочности при изгибе.
33. Гипотезы прочности и их применение.
34. Расчет на устойчивость сжатых стержней, способы определения критической силы.
35. Основные положения раздела детали машин.
36. Классификация передач, кинематические и силовые соотношения механических передач.
37. Характеристики фрикционных передач, достоинства и недостатки.
38. Классификация вариаторов.
39. Классификация зубчатых передач, достоинства и недостатки.
40. Основы зубчатого зацепления, геометрия зацепления.
41. Классификация, назначение и применение валов, осей и муфт.

42. Подшипники скольжения и качения.
43. Соединения деталей машин.

Перечень
вопросов для подготовки к дифференцированному зачету
по учебной дисциплине «ОП.02 Механика»
для обучающихся по специальности 26.02.01
«Эксплуатация внутренних водных путей» по Разделу 6.
Основные сведения из гидравлики

1. Какое свойство объясняется отсутствием собственной формы жидкости?
2. Как называется свойство жидкости иметь трение между движущимися слоями?
3. От чего зависит вязкость жидкости?
4. Укажите среднюю степень сжатия жидкости?
5. Какими свойствами обладает идеальная жидкость?
6. Где в природе встречается идеальная жидкость?
7. Что такое удельный вес жидкости?
8. Как находится плотность жидкости?
9. Причины появления кавитации?
10. Как называется явление, при котором движущийся поток насыщается воздухом (газами)?
11. Причины перехода жидкости в твёрдое состояние?
12. Каким коэффициентом оценивается вязкость?
13. Явление, при котором в воде появляются пузырьки воздуха или пары воды?
14. Основное уравнение гидростатики.
15. Закон Паскаля.
16. Закон Архимеда.
17. Гидростатический парадокс.
18. Условия плавания тел.
19. Как могут располагаться поверхности равного давления в покоящейся жидкости?
20. Как могут располагаться поверхности равного давления в движущейся жидкости?
21. Как будет располагаться свободная поверхность относительно поверхности равного давления?
22. Поверхность равного давления
23. Первое свойство гидростатического давления.
24. Второе свойство гидростатического давления.
25. Полное гидростатическое давление?
26. Во сколько раз грузоподъёмная сила гидравлического пресса будет больше внешнего усилия на малый поршень?
27. Что такое манометрическое давление?
28. Что такое вакуумметрическое давление?
29. Что такое единичное давление?
30. На какой высоте от дна будет находиться точка приложения суммарного гидростатического давления на вертикальную стенку?
31. Как называется последнее слагаемое в правой части уравнения Бернулли для целого потока реальной жидкости?
32. Из чего состоит энергия жидкости?
33. Как будет изменяться давление при увеличении скорости?
34. Что учитывает корректив скорости?
35. Укажите виды потерь энергии?
36. Чем вызваны потери энергии по длине?
37. Чем вызваны местные потери энергии?

38. Кому ученому принадлежат наиболее распространенные формулы для определения потерь по длине?
39. По формуле какого учёного определяют коэффициент Шези?
40. Какая величина учитывает влияние шероховатости на изменение скорости?
41. Равномерное движение - это движение, при котором ...
42. Какой геометрической формы могут быть сечения каналов?
43. Какое сечение канала будет являться гидравлически наивыгоднейшим?
44. Какая форма сечения является гидравлически наивыгоднейшей?
45. Может ли судоходный канал быть гидравлически наивыгоднейшим?
46. Может ли трапецеидальный канал быть гидравлически наивыгоднейшим?
47. Чему примерно равен смоченный периметр для речного русла?
48. Что называется малым отверстием?
49. Что называется тонкой стенкой?
50. Как сильно сжимается выходящая из отверстия струя жидкости?
51. Чему равен коэффициент расхода отверстия?
52. Что такое насадок?
53. Какой насадок может быть использован для увеличения кинетической энергии?
54. Какой насадок может быть использован для увеличения дальности и высоты полёта струи?
55. Чему равен коэффициент расхода внешнего цилиндрического насадка?
56. Что является причиной увеличения расхода через внешний цилиндрический насадок?
57. Что является причиной уменьшения расхода через внешний конический сходящийся насадок?
58. Как классифицируются водосливы по форме?
59. Как называется участок перед водосливом?
60. Как называется участок после водослива?
61. Какими поверхностями может быть ограничен поток жидкости?
62. Поток его виды и элементы?
63. Какие бывают виды потоков?
64. Какие потоки движутся за счет разницы давлений?
65. К какому виду потока относится река?
66. Какой из потоков имеет свободную поверхность?
67. К какому виду потока относится выброс пульпы в отвал из выкидного патрубка?
68. Какие элементы потока относятся к основным?
69. Чем характеризуется площадь живого сечения?
70. По какой формуле определяется средняя скорость?
71. Назовите виды движения жидкости.
72. При каких видах движения расход жидкости остаётся постоянным?
73. При каком режиме движения происходит слоистое движение жидкости?
74. Какие факторы влияют на режим движения жидкости?
75. Где в природе встречается ламинарный режим движения жидкости?
76. Какой режим движения жидкости возможен при следующем неравенстве $Re < Re_{кр}$.
77. Как называется линия, показывающая путь движения частицы жидкости в пространстве?
78. Как называется кривая, проведённая через ряд точек жидкости, в которых вектора местных скоростей направлены по касательной к этой кривой?
79. Как называется совокупность линий проходящих через трубку тока?
80. Как называется некоторое число, по значениям которого можно определить режим движения?

Тестирование проходит в СДО «Фарватер Котлас».