

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной
и морской техники
_____ О.А. Красильникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Гидравлика»

Направление подготовки	<i>26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Кораблестроение»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Кораблестроение и компьютерный инжиниринг»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Н.С. Гуменюк

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кораблестроение и компьютерный

инжиниринг

(наименование кафедры)

(подпись)

В.В. Куриный

(ФИО)

Заведующий выпускающей

кафедрой¹ Кораблестроение и компью-

терный инжиниринг

(наименование кафедры)

(подпись)

В.В. Куриный

(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2020 № 1021, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Кораблестроение» по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • изучить внутреннюю задачу гидромеханики, функциональные возможности и пределы применимости математических моделей, применяемых в гидравлике; • знать методы упрощения математических моделей и их «замену» экспериментом, применительно к частным случаям; • уметь ставить задачи подтверждения теоретических данных экспериментом; • получить навыки решения практических технических задач; • создать теоретическую базу в области расчета и проектирования судовых гидравлических систем.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Гидростатика: Гидростатика, Физические свойства жидкости; гидростатика, Измерение вязкости жидкости на вискозиметре Энглера. Экспериментальная проверка основного закона гидростатики.</p> <p>Гидродинамика. Кинематика жидкостей: Гидродинамика. Кинематика жидкостей, Ламинарное движение жидкости; применение уравнения Бернулли, Определение потерь напора на трение. Определение местной потери напора в случае резкого расширения трубопровода. Опытная проверка уравнения Бернулли</p> <p>Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах: Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах, Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке; расчет трубопроводов, Исследование характеристик самотечного трубопровода. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке, Исследование характеристик самотечного трубопровода.</p> <p>Неустановившееся движение жидкости в трубах: Неустановившееся движение жидкости в трубах, Напорное нестационарное движение жидкости; гидроудар</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Гидравлика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен применять основы инженерных знаний в профессио-	ОПК-4.1 Знает основные положения и методы инженерных дисциплин в сфере профессиональной	Знать основные законы равновесия и движения капельных жидкостей; принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности разра-

<p>нальной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи</p>	<p>деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Умеет решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками решения прикладных инженерно-технических и организационно-управленческих задач в профессиональной деятельности</p>	<p>бываемых и используемых технических средств; методы проведения технических расчетов</p> <p>Уметь рассчитывать и проектировать разнообразные гидравлические системы при прохождении через них рабочих жидкостей; анализировать данные измерения параметров и результатов лабораторных исследований</p> <p>Владеть навыками выполнения инженерных расчетов параметров несжимаемой жидкости</p>
---	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / Оценочные материалы*).

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Гидравлика» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			И К Р	Пр ом. ат- тес т.	С Р С
	Лек ции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- тор- ные рабо- ты			
Гидростатика						
Гидростатика <i>Введение; физические свойства жидкости; гидростатическое давление и его свойства; диф. уравнения покоя жидкости; основное уравнение гидростатики; сила давления жидкости на плоскую стенку; сила давления жидкости на криволинейную стенку</i>	4					12
Физические свойства жидкости; гидростатика		4				
Измерение вязкости жидкости на вискозиметре Энглера. Экспериментальная проверка основного закона гидростатики			4			4
Гидродинамика. Кинематика жидкостей						
Гидродинамика. Кинематика жидкостей <i>Виды движения жидкостей; струйная модель потока; понятие о расходе и средней скорости; уравнение неразрывности; режимы движения жидкости; расчетная модель турбулентного потока; уравнение Бернулли; гидравлическое уравнение количества движения; виды потерь напора; формула Пуазейля; потеря напора по длине в круглой трубе; понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах; формула Вейсбаха-Дарси; исследования Никурадзе; местные потери напора в случае резкого расширения трубопровода; определение местных потерь напора; зависимость местного сопротивления от числа Рейнольдса</i>	6					18
Ламинарное движение жидкости; применение уравнения Бернулли		6				
Изучение режимов движения жидкости в круглой трубе. Определение потерь напора на трение. Определение местной потери напора в случае резкого расширения трубопровода. Опытная проверка уравнения Бернулли.			8			6
Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах						
Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах <i>Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре; движение жидкости в насадках; простой короткий</i>	4					8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			И К Р	Пр ом. ат- тес т.	С Р С
	Лек ции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабора- тор- ные рабо- ты			
<i>трубопровод постоянного сечения; последовательное и параллельное соединение коротких трубопроводов; гидравлический расчет длинных трубопроводов; сложный трубопровод</i>						
Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке; расчет трубопроводов		4				
Исследование характеристик самотечного трубопровода. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.			4			4
Неустановившееся движение жидкости в трубах						
Неустановившееся движение жидкости в трубах <i>Неустановившееся движение жидкости в жестких трубах; гидравлический удар.</i>	2					8
Напорное нестационарное движение жидкости; гидроудар		2				
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	16	16	16	-	-	60

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Космынин, А.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах и задачах : учеб. пособие / А.В. Космынин, О.А. Красильникова В.С. Виноградов; Под. ред. А.В. Космынина.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2002. -199 с.

2 Экспериментальная проверка основного закона гидростатики: методические указания к лабораторной работе / сост.: О.А. Красильникова, Н.С. Гуменюк, Н.С. Ломакина, О.В. Третьякова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. -9 с.

3 Определение местной потери напора в случае резкого расширения трубопровода / сост.: А.В. Космынин, А.Д. Бурменский, О.А. Красильникова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2005. -8 с.

4 Определение потерь напора на трение / сост.: А.В. Космынин, А.Д. Бурменский, О.А. Красильникова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2005. -8 с.

5 Исследование характеристик самотечного трубопровода / сост.: А.В. Космынин, И.В. Каменских.- Комсомольск-на-Амуре: ФГОБУВПО «КНАГТУ», 2015. -8 с.

6 Измерение вязкости жидкости на вискозиметре Энглера / сост.: О.А. Красильникова, Н.С. Гуменюк, Н.С. Ломакина, О.В. Третьякова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. -11 с.

7 Изучение режимов движения жидкости в круглой трубе / сост.: О.А. Красильникова, Н.С. Гуменюк, Н.С. Ломакина, О.В. Третьякова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. -9 с.

8 Опытная проверка уравнения Бернулли / сост.: А.В. Космынин, И.В. Каменских, М.П. Шадрин, Н.А. Иванова.- Комсомольск-на-Амуре: ФГОБУВПО «КНАГТУ», 2015. -9 с.

9 Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке: методические указания к лабораторной работе / сост.: О.А. Красильникова, Н.С. Гуменюк, Н.С. Ломакина, О.В. Третьякова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. -10 с.

10 РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
ауд.12 корп.1	Лаборатория гидравлики	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 16 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная); - Экспериментальная установка ГД-3 «Опытная проверка Уравнения Бернулли»; - Экспериментальная установка №4, (состоящая из самотёчного трубопровода (сифона), питающего и приёмного резервуара, измерительных приборов), «Исследование характеристик самотёчного трубопровода»; - Экспериментальная установка №5 (состоящая из литого корпуса, сосуда с жидкостью, измерительного устройства с измерительной иглой и кореткой.), «Изучение относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде»; - Экспериментальная установка (состоящая из напорного бака с отверстием, напорного и сливного трубопровода, мерного бака, пьезометрических трубок и мерных линеек.), «Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке»; - Экспериментальная установка (состоящая из рабочего бака с клапаном, механизмом нагрузки рычага клапана, напорного и сливного трубопровода, пьезометрическая трубка и разновесов.), «Экспериментальная проверка основного закона гидростатики»; - Экспериментальная установка (состоящая из латунного резервуара для испытываемой жидкости, термостата, термометра и мерной колбы.), «Измерение вязкости жидкости на вискозиметре Энглера»

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.