

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА \_\_\_\_\_

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 30 » 10 2020 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.В.ДВ.12.02 Основы системотехники  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника  
код и наименование направления подготовки /специальности  
и системотехника объектов морской инфраструктуры

**Направленность/специализация** Судовые энергетические установки  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника** бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Технологии материалов и судоремонта  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2020

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Часть 1 доцент К.Б.Н. кафедра ТМиС Лисач Баева Л.С.  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 2 \_\_\_\_\_  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

Часть 3 \_\_\_\_\_  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

технологии материалов и судоремонта 19.06.2019  
наименование кафедры дата

протокол № 10 Лисач Баева Л.С.  
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.12.02 Основы системотехники, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, направленности (профилю)/специализации Судовые энергетические установки, 2020 года начала подготовки.

**Таблица 1 Изменения и дополнения**

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Изменение типа образовательного учреждения на ФГАОУ ВО «МГТУ»	Приказ Министерства образования и высшего образования РФ №854 от 31.07.2020 г. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (Протокол №3 от 30.10.2020	с 01.09.2020
2	Листа утверждений	Переутверждение ОПОП на 2020 г.	Протокол кафедры ТМиС №02/20 от 07.10.2020	с 07.10.2020
3	Структуры и содержания ФОС	Изменение количества аудиторных часов и форм контроля	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебный план №8 от 27.03.2021 г., протокол №12 от 27.03.2021	с 01.09.2021
4	Перечень ЭБС	Перезаключение договоров с ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор с действующей ЭБС «Университетская библиотека онлайн» №19/99 от 20.10.2020г.	с 20.10.2020
		Перезаключение договоров с ЭБС «IPRbooks»	Договор с действующей ЭБС «IPRbooks» №7866/21К от 28.04.2021 г.	с 28.04.2021
		Перезаключение договоров с ЭБС «Лань»	Договор с действующей ЭБС «Лань» №19/74 от 29.07.2020г.	с 29.07.2020

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.ДВ.12.02	Основы системотехники	<p><b>Цель дисциплины</b> «Основы системотехники» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой ФГОС ВО по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование базы знаний и умений, необходимых для технологической проработки проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры;</li> <li>- ознакомление с основными идеями и принципами проектирования сложных систем морской техники, систем объектов морской инфраструктуры;</li> <li>- формирование умения выявлять структуры системы, типизацию связей, определение атрибутов, анализ влияния внешней среды при проектировании сложных систем морской техники, систем объектов морской инфраструктуры;</li> <li>- формирование способности организовать процесс создания, использования и развития технических систем, освоения методов и принципов их проектирования и исследования.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия системотехники;</li> <li>- особенности анализа и обобщения экономических и социальных показателей, характеризующих состояние объектов морской инфраструктуры;</li> <li>- базовые модели и методы системного анализа ;</li> <li>- принципы существования и действия сложных систем ;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять устойчивые причинно-следственные связи между объектами, процессами и величинами сложных систем;</li> <li>- определять цели создания системы и круг, решаемых ею задач;</li> <li>- проводить оценку действующих на систему факторов и определять их характеристики, используя статистические данные, полученные в результате специальных экспериментальных исследований;</li> <li>- осуществлять выбор показателей эффективности системы характеристики, оценивающие степень соответствия системы задачам, поставленным перед ней;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования полученных теоретических и практических знаний при проектировании и постройке морской техники;</li> <li>- методами определения функции системотехники различными способами;</li> <li>- навыками выбора системы по результатам системных изыскания, изысканий в ходе разработки.</li> </ul>

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
		<p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>  Основной общий принцип системного подхода, как направления научного познания. Исследование и проектирование слабоструктурированных экономических, социальных, технических систем. Типы знаний и исследований в системотехнике. Основные понятия системотехники. Основные задачи системотехники. Схемы системотехнических работ. Исследовательское планирование. Моделирование в системотехнике.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>  ПК-4</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  Очно: Семестр 7 – зачет  Заочно: Семестр 10 - зачет</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, (код и наименование направления подготовки /специальности) утвержденного 03.09.2015 г. № 960, учебного плана от 28 февраля 2019 г., протокол № 7 дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, направленности (профилю)/специализации Судовые энергетические установки, 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Основы системотехники» является подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой ФГОС ВО по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», утвержденного Ученым советом МГТУ от 28.02.2019 г., протокол №7.

**Задачи:** формирование базы знаний и умений, необходимых для технологической проработки проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры; ознакомление с основными идеями и принципами проектирования сложных систем морской техники, систем объектов морской инфраструктуры; формирование умения выявлять структуры системы, типизацию связей, определение атрибутов, анализ влияния внешней среды при проектировании сложных систем морской техники, систем объектов морской инфраструктуры; формирование способности организовать процесс создания, использования и развития технических систем, освоения методов и принципов их проектирования и исследования.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры:

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ПК-4 Готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем	Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбор методов и методик для решения задачи профессиональной деятельности. Осуществление анализа и обобщения экономических, социальных и организационных показателей качества на основе экспериментальных исследова-	Знать: - основные понятия системотехники; - особенности анализа и обобщения экономических и социальных показателей, характеризующих состояние объектов морской инфраструктуры; - базовые модели и методы системного анализа ; - принципы существования и действия сложных систем.

	<p>объектов морской (речной) инфраструктуры</p>	<p>ний.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять устойчивые причинно-следственные связи между объектами, процессами и величинами сложных систем;</li> <li>- определять цели создания системы и круг, решаемых ею задач;</li> <li>- проводить оценку действующих на систему факторов и определять их характеристики, используя статистические данные, полученные в результате специальных экспериментальных исследований;</li> <li>- осуществлять выбор показателей эффективности системы характеристики, оценивающие степень соответствия системы задачам, поставленным перед ней;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования полученных теоретических и практических знаний при проектировании и постройке морской техники;</li> <li>- методами определения функции системотехники различными способами;</li> <li>- навыками выбора системы по результатам системных изыскания, изысканий в ходе разработки.</li> </ul>
--	---	-------------	---



1. Общие понятия системотехники и системного анализа Назначение и содержание курса. Объем, структура. Цель и основные задачи. Форма учебных занятий, самостоятельной работы и контроля усвоения. Связь с другими дисциплинами учебного плана	1			2	1			4	
2. Основные понятия и определения, в том числе общее понятие о системотехнике, системотехнике в кораблестроении, океанотехнике и системотехнике объектов морской инфраструктуры	1			2				4	
3. Рассмотрение проблем, возникающих в современном кораблестроительном и судоремонтном производстве с точки зрения теории систем. Необходимость системного подхода при проектировании океанотехники и системотехники объектов морской инфраструктуры	2			8	1			10	
4. Системы. Подсистемы. Элементы. Агрегаты. Методология структуризации систем. Варианты структуризации систем (выделения элементов и составляющих подсистем) в зависимости от цели исследования. Различия между системами и агрегатами.	2	6		6			1		10
5. Связи. Выделение существенных и второстепенных связей между элементами системы. Структуризация на внешнюю и внутреннюю среду, выделения управляющей подсистемы и объекта управления. Системы управления. Отрицательные и положительные обратные связи.	2	6		8			2		10
6. Свойства сложных систем. Закон необходимого разнообразия Эшби. Специфические особенности и свойства строительных систем, систем проектирования и строительства как сложных человеко-машинных стохастических систем. Теория функциональных систем. Основные определения и понятия теории систем с точки зрения оценки достижения конечного результата. Системообразующие факторы. Системный анализ. Этапы системного анализа	2	6		6	1		1	10	
7. Моделирование. Понятие модели. Классификация моделей. Различные варианты и аспекты классификации. Необходимость использования моделей. Критерии оценки. Многокритериальные задачи. Системотехнические критерии. Их взаимосвязь.	2	6		6	1	2		10	

<b>Итого:</b>	12	24		36	4	6		58
---------------	----	----	--	----	---	---	--	----

**Таблица 5. – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>1</sup>					Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	СР	к/р	
ПК-4	+		+	+	1	Опрос на лекции. Конспект. Отчет по практической работе

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

### 5. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

### 6. Перечень практических работ

**Таблица 6. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Методология структуризации систем. Варианты структуризации систем (выделения элементов и составляющих подсистем) в зависимости от цели исследования.	6	1
2	Связи. Выделение существенных и второстепенных связей между элементами системы.	6	2
3	Основные определения и понятия теории систем с точки зрения оценки достижения конечного результата. Системообразующие факторы. Системный анализ.	6	1
4	Необходимость использования моделей. Критерии оценки. Многокритериальные задачи. Системотехнические критерии. Их взаимосвязь.	6	2
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>6</b>

### 7. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Раздел не предусмотрен.

### 8. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)<sup>2</sup>

1. Методические указания для самостоятельной работы.
2. Методические указания для практических работ.
3. Методические указания к выполнению контрольной работы

### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

<sup>1</sup> Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

<sup>2</sup> В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

## 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная литература

1. А. Холл Опыт методологии для системотехники. М.: Издательство Оникс , 2013
2. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха. — М.: Мир, 1973. — 344 с.
2. Баева Л.С. Технология создания морской техники [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоят. работе для студентов оч. формы обучения направления подгот. "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т"; сост. Л. С. Баева. - Мурманск, 2014.

### Дополнительная литература

1. ЕСПД (ГОСТ 19.XXX) Единая система программной документации, 2005
2. ЕСКД (ГОСТ 2.XXX) Единая система конструкторской документации.
3. АСУ (ГОСТ 24.XXX) Сборник ГОСТов по автоматизированным системам управления.
4. ИТ (ГОСТ 34.XXX) Сборник ГОСТов по информационным технологиям.

## 10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. «IPRbooks»
4. «Троицкий мост»
5. «Издательство Лань»

## 11. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### Таблица 7. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	110 А, Специальное помещение для проведения лабораторных работ по материаловедению, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	1. Машина К-5 на скручивание 2. Машина МТЛ-10г 3. Прибор для измерения твердости металлов и сплавов по методу Роквелла ТК-14-250 4. Прибор для измерения твердости металлов и сплавов по методу Бринелля ТШ-2М 5. МПБ-2 микроскоп отсчётный Бринелль 6. Микроскоп малый инструментальный ММИ-2 7. Вертикальный металлографический микроскоп МИМ-7 Посадочных мест – 28
2.	107А, Специальное помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и	Укомплектовано специализированной мебелью: 1. учебные столы – 20 шт. 2. учебные стулья – 40 шт. 3. учебно-информационные стенды – 12 шт. Посадочных мест – 40

	индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, переносным мультимедийным оборудованием: Проекционное оборудование: 1. Ноутбук переносной Asus X553MA 15.6", N3530, 4G, 500G, DVDRW – 1 шт. 2. Проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000 – 1 шт. 3. Экран 180x180 MW на штативе – 1 шт.
3.	106 А, Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью: 1. учебные столы – 9 шт. 2. учебные стулья – 16 шт. 3. учебно-информационные стенды – 1 шт. Посадочных мест – 16 и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерной техникой: 1. ПК DEPO Neos DF226 G4620/8G2133D/T500G/1024 – 8 шт. 2. Монитор Viewsonic 21.5" VA2246-LED – 8 шт. 3. Принтер HP Laser Jet 1020 – 1 шт.
2.	109А, Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено специализированной мебелью для хранения оборудования: Шкафы – 2 шт. Стеллажи – 2 шт.

**Таблица 8. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

*Раздел не предусмотрен*

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций</b>	10	24	В течение семестра
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 20 % - 3 балла; (5 лекций) 60% - 9 баллов; 100 % - 24 балла			
2.	<b>Конспект лекций</b>	10	20	По расписанию
	Не представлен – 0; низкое качество – 5 баллов; среднее качество – 10 баллов; хорошее качество – 15 баллов; высокое качество – 20 баллов			
3.	<b>Выполнение практических работ (2 практ.)</b>	12	40	По расписанию
	Выполнение одной ПР – 8			
4.	<b>Защита практических работ</b>	6	16	10 неделя
	Защита одной пр/р – от 2 до 4 баллов. Отличная защита – 4 балла, хорошая – 3 балла, удовлетворительно – 2 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Зачетная неделя
	<b>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b>			
	Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

**Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов							Итого (60-100)
	Посещение лекций - 5 (3 -15 баллов)	Выполнение л/р - 6 (2 -12 баллов)	Защита л/р - 6 (2 -24 баллов)	Выполнение практ.р. -3 (8 -24 баллов)	Составление глоссария -1 (6-7 балла)	Выполнение к/р -1 (3 -5 баллов)	Выполнение теста -11 (22 -33 баллов)	

**Таблица 10 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)**

Раздел не предусмотрен.