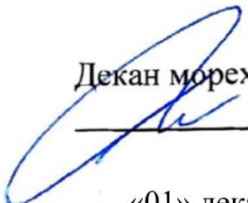


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

Труднев С.Ю.
«01» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Расчет и конструирование технологического оборудования инженерной
и транспортной инфраструктур»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»

Петропавловск-Камчатский
2021

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель кафедры ТМО



А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «23» ноября 2021 г. протокол № 3.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«23» ноября 2021 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изучение основных принципов расчета и конструирования машин и оборудования; процессов, происходящих при их функционировании, а также тенденции их развития; многообразие комплексов, составляющих машины и оборудование различного технологического назначения.

Основными *задачами* дисциплины являются приобретение знаний и навыков расчета и конструирования машин и оборудования как инструмента научных исследований и практической деятельности будущего выпускника.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- терминологию, функциональное назначение, конструкцию, методы проекторочных и проверочных расчетов деталей машин;
- основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей.

уметь:

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием;
- выбирать наиболее подходящие материалы для машин и оборудования и рационально их использовать.

Владеть:

- навыками компоновки конструкции механических систем, правилами изготовления конструкторской документации.
- навыками проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов;

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-12 -Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Знать: – основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей. – терминологию, функциональное назначение, конструкцию, методы проекторочных и проверочных расчетов деталей машин;	З(ОПК-12)1 З(ОПК-12)1
		Уметь: – конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; – выбирать наиболее подходящие материалы для машин и оборудования и рационально их использовать.	У(ОПК-12)1 У(ОПК-12)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		Владеть: – навыками проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов с целью обеспечения требуемого уровня надежности; – навыками компоновки конструкции механических систем, правилами изготовления конструкторской документации.	В(ОПК-12)1 В(ОПК-12)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является обязательной дисциплиной в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: конструкция двигателей и базовых шасси машин, анализ конструкций и основы расчета базовых шасси машин, технологическое оборудование инженерной и транспортной инфраструктур.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления, выполнения курсового проекта и дипломного проекта.

Завершается изучение дисциплины в 7 семестре сдачей экзамена.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Расчет и конструирование элементов технологических машин	56	36	18	18		20	
Тема 1.1. Расчет и проектирование несущих конструкций	15	10	5	5		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.2. Расчет силовых гидроцилиндров	15	10	5	5		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.3. Расчет трубопроводов и фланцевых соединений	13	8	4	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.4. Расчет и конструирование резервуаров	13	8	4	4		5	Практикум, Собеседование Экзамен
Раздел 2. Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктуры	52	32	16	16		20	
Тема 2.1. Коммунальные машины и оборудование.	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.2. Машины и оборудование для содержания и благоустройства территорий населённых пунктов	12	8	4	4		4	Практикум, Собеседование Экзамен

Тема 2.3. Машины и оборудование для сбора и транспортирования бытовых отходов	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.4. Машины и оборудование для выполнения аварийных работ	12	8	4	4		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.5. Вспомогательные машины для выполнения работ в коммунальном хозяйстве города	12	8	4	4		4	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	36						Экзамен
Всего	144	68	34	34		40	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Расчет и конструирование элементов технологических машин	68	9	4	5		59	Практикум, Собеседование Экзамен
Раздел 2. Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктуры	67	9	4	5		58	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	9						Экзамен
Всего	144	16	8	10		117	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Расчет и конструирование элементов технологических машин

Тема 1.1. *Расчет и проектирование несущих конструкций (стрелы, стойки, штоки, опоры и т.д.)*

Продольно-поперечный изгиб стержней. Устойчивость сжатых стержней, формула Эйлера, формула Ясинского. Устойчивость сжатого стержня при разных условиях закрепления. Устойчивость стержней переменного сечения. Практический расчет штока гидроцилиндра, расчет стрелы подъемного крана.

Тема 1.2. *Расчет силовых гидроцилиндров*

Расчет толстостенных цилиндров на прочность, формула Ляме. Повышение несущей способности силового цилиндра, составной цилиндр. Температурные напряжения в толстостенных цилиндрах. Практический расчет гидроцилиндра.

Тема 1.3. *Расчет трубопроводов и фланцевых соединений*

Расчет усилий, действующих на фланце. Расчет усилий затяжки болтов фланцевого соединения. Осесимметричная деформация кольцевых деталей, распределение напряжений и деформаций по сечению фланца. Расчет насосно-компрессорных труб.

Тема 1.4. *Расчет и конструирование резервуаров*

Теория расчета круглых пластин при осесимметричной нагрузке. Безмоментная теория расчета оболочек. Моментная теория расчета цилиндрических оболочек на осесимметричную нагрузку. Расчет вертикального резервуара. Полубезмоментная теория расчета цилиндрических оболочек. Расчет горизонтальной цистерны.

Практическая работа № 1. *Практический расчет штока поршня гидроцилиндра на прочность*

Практическая работа № 2. *Определение критических напряжений в стреле подъемного крана*

Практическая работа № 3. *Расчет толщины стенки силового гидроцилиндра*

Практическая работа № 4. *Расчет буксы силового гидроцилиндра*

Практическая работа № 5. *Определение усилий затяжки болтов фланцевого соединения.*

Практическая работа № 6. *Расчет крышки люка на распределенную и сосредоточенную нагрузку*

Практическая работа № 7. *Расчет вертикального резервуара на гидростатическое давление*

Практическая работа № 8. *Расчет горизонтальной цистерны на гидростатическое давление*

Раздел 2. Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктуры

Тема 2.1. Коммунальные машины и оборудование.

Классификация и общие требования к машинам и оборудованию. Базовые машины. Силовое оборудование. Трансмиссии. Ходовое оборудование. Системы управления. Технико-экономические показатели.

Тема 2.2. Машины и оборудование для содержания и благоустройства территорий населённых пунктов

Технологии и способы выполнения работ. Снегоочистители. Снегопогрузочные машины. Снегоплавильные станции. Распределители технологических материалов для борьбы с гололедом. Подметально-уборочные машины. Поливно-моечные машины. Машины для подрезки растений.

Тема 2.3. Машины и оборудование для сбора и транспортирования бытовых отходов

Состав и свойства твердых бытовых отходов (ТБО). Организация работ. Технические средства для сбора и удаления ТБО. Машины для сбора и вывоза ТБО. Машины для сбора и вывоза жидких бытовых отходов. Мусороперегрузочные станции. Полигоны ТБО и средства механизации работ. Мусороперерабатывающие заводы. Мусоросжигательные заводы. Пиролиз ТБО.

Тема 2.4. Машины и оборудование для выполнения аварийных работ

Машины и оборудование для содержания канализационных и водосточных сетей. Аварийные и аварийно-ремонтные машины для водопроводных сетей. Аварийные и аварийно-ремонтные машины для газового хозяйства.

Тема 2.5. Вспомогательные машины для выполнения работ в коммунальном хозяйстве города

Погрузочно-разгрузочные машины. Грузоподъемные машины. Землеройные и землеройно-транспортные машины. Машины для уплотнения грунтов, строительных материалов и бытовых отходов.

Практическая работа № 9. *Выбор машин коммунального назначения на основе расчета технико-экономических показателей.*

Практическая работа № 10. *Расчет гидравлического привода оборудования миниэкскаватора*

Практическая работа № 11. *Специальное оборудование и машины. Классификация, анализ конструкции, особенности производственной эксплуатации.*

Практическая работа № 12. *Машины для сбора и вывоза твердых бытовых отходов*

Практическая работа № 13. *Трубопроводные системы аварийной спецтехники*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическими лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим и лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методические пособия:

Расчет и конструирование машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктуры. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктуры» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Устойчивость сжатых стержней вывод формулы Эйлера.
2. Границы применения формулы Эйлера формула Ясинского.
3. Устойчивость стержней переменного сечения.
4. Устойчивость стержней с учетом собственного веса.
5. Практический расчет сжатого стержня на устойчивость.
6. Расчет толстостенных цилиндров, формула Ляме.
7. Напряжения и деформации в посадках с натягом.
8. Расчет составного цилиндра.
9. Осесимметричная деформация кольцевых деталей.
10. Определение усилий затяжки в болтах фланцевого соединения.
11. Осесимметричное нагружение толстостенных колец.
12. Теория расчета круглых пластин на осесимметричную нагрузку.

13. Расчет круглых пластин, усиленных кольцевыми ребрами.
14. Безмоментная теория расчета оболочек.
15. Расчет сферической крышки.
16. Моментная теория расчета цилиндрической оболочки наосесимметричную нагрузку.
17. Расчет вертикального резервуара.
18. Полубезмоментная теория расчета цилиндрических оболочек.
19. Расчет горизонтальной цистерны.
20. Основные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию коммунального назначения.
21. Основные технико-экономические показатели коммунальных машин и оборудования.
22. Тяговый расчёт плужных и плужно-щёточных снегоочистителей.
23. Методы расчёта основных показателей.
24. Методика расчёта механизмов уплотнения плитой с плоско-параллельным перемещением.
25. Основы расчёта машин для вывоза жидких отходов.
26. Основные задачи и методы расчёта и выбора машин и оборудования для выполнения ремонтно-строительных операций в сфере ЖКХ.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. Андреева, Н. А. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 129 с. — ISBN 978-5-00137-226-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193886>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Корчевская, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-541-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90742>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература:

1. Фомичев, А. И. Расчет основных параметров гидравлических передач : методические указания / А. И. Фомичев, Р. Т. Хакимов. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162684>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Николаева, Е. А. Прочность и разрушение материалов : учебное пособие / Е. А. Николаева. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 113 с. — ISBN 978-5-398-00385-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160545>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Методические указания

Расчет и конструирование машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических и лабораторных занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация – подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;

- электронные таблицы MicrosoftExcel;
- презентационный редактор MicrosoftPowerPoint.

11.3. Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

– для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111: набор мебели ученической на 30 посадочных мест; цифровой проектор; презентации по темам занятий; стенды со справочно-информационными материалами; ленточный конвейер с приводом; макеты редукторов; стенды с элементами деталей машин

– для самостоятельной работы обучающихся –кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации в Power Point по темам курса.