

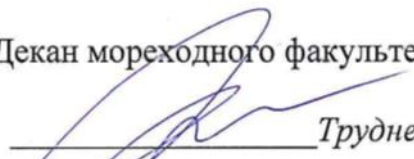
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

  
Груднев С.Ю.

30 февраля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Диагностика машин и 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  
2024

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

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



к.т.н. А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 29» января 2024 г. протокол № 6.

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

«29» января 2024 г.



А. В. Костенко

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения дисциплины является формирование у студентов необходимых компетенций для обеспечения диагностирования машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур.

**Задачами дисциплины** является изучение:

- закономерностей, характеризующих техническое состояние;
- методов и средств диагностирования машин и оборудования.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- общие понятия технического диагностирования на транспорте;
- методы и средства диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем.

**уметь:**

- использовать средства диагностирования для определения вида технического состояния автомобилей;
- осуществлять поиск дефектов и прогнозировать изменения технического состояния объекта,

**владеть:**

- навыками диагностирования машин и оборудования.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-3 Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования

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	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> : Знает устройство, режимы и принцип действия технологического оборудования	<b>Знать:</b> – методы и средства диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем	<b>З(ПК-3)1</b>
		ИД-2 <sub>ПК-3</sub> : Знает средства поиска мест и определения причин отказов (неисправностей) технологического оборудования	<b>Уметь:</b> – использовать средства диагностирования для определения вида технического состояния автомобилей;	<b>У(ПК-3)1</b>
		ИД-3 <sub>ПК-3</sub> : Умеет выполнять рабочее диагностирование технологического оборудования, их узлов и механизмов	– осуществлять поиск дефектов и прогнозировать изменения технического состояния объекта,	<b>У(ПК-3)2</b>
		ИД-4 <sub>ПК-3</sub> : Владеет навыками определения причин отказов (неисправностей) технологического оборудования	<b>Владеть:</b> – навыками диагностирования машин и оборудования.	<b>В(ПК-3)1</b>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: конструкция двигателей и базовых шасси машин, эксплуатационные материалы, технологическое оборудование инженерной и транспортной инфраструктур.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Ремонт машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», «Проектирование технологических баз машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур», а также выполнение курсовых проектов и дипломного проекта.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом в седьмом семестре.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. 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		
<b>Раздел 1. Основы технической эксплуатации автомобилей</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>20</b>	
Тема 1.1. Диагностирование	4	2	1	1		2	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.2. Диагностирование технического состояния	5	2	1	1		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.3. Работоспособность	5	2	1	1		3	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.4. Изменение технического состояния	8	4	2	2		4	
Тема 1.5. Методы и средства диагностирования элементов и систем автомобиля	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.6. Диагностирование автомобилей по критериям безопасной эксплуатации	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
<b>Раздел 2. Диагностика оборудования</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>18</b>	
Тема 2.1. Дegradационные процессы оборудования и материалов	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.2. Оценка остаточного ресурса оборудования	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.3. Особенности диагностирования технологического оборудования	18	8	4	4		10	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет							Зачет
	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>38</b>	

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. Диагностика машин	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Раздел 2. Диагностика оборудования	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет	4						Зачет
	72	8	4	4		60	

#### 4.2. Описание содержания дисциплины

##### Раздел 1. Диагностика машин

###### Тема 1.1. Диагностирование

Предмет изучения. Общие тенденции и проблемы технической диагностики на транспорте. Объект диагностирования. Диагностирование в жизненном цикле технических объектов. Состояния объекта диагностирования.

###### Тема 1.2. Диагностирование технического состояния

Диагностические параметры. Диагностические нормативы. Алгоритм диагностирования. Методы диагностирования

###### Тема 1.3. Работоспособность

Контроль работоспособности транспортных средств. Диагностические параметры контроля работоспособности транспортных средств. Условия работоспособности. Степень работоспособности. Методы контроля работоспособности.

###### Тема 1.4. Изменение технического состояния

Поиск дефектов. Признаки и методы обнаружения дефектов. Алгоритмы поиска дефектов. Методы построения алгоритмов поиска дефектов.

Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования. Общие сведения о прогнозировании. Аналитическое прогнозирование. Вероятностное прогнозирование.

###### Тема 1.5. Методы и средства диагностирования элементов и систем автомобиля

Диагностирование: двигателя, электрооборудования, электронного оборудования, приборов освещения, элементов трансмиссии, ходовой части автомобилей, систем управления автомобилем, прочих элементов автомобиля.

###### Тема 1.6. Диагностирование автомобилей по критериям безопасной эксплуатации

Методы и средства диагностирования автомобиля в целом, его элементов и систем.

###### Практическая работа № 1. Диагностирование технического состояния

###### Практическая работа № 2. Методы и средства диагностирования двигателя.

Практическая работа № 3. Методы и средства диагностирования элементов трансмиссии.

Практическая работа № 4. Методы и средства диагностирования ходовой части автомобилей.

**Практическая работа № 5.** *Методы и средства диагностирования систем управления автомобилем.*

## **Раздел 2. Диагностика оборудования**

### **Тема 2.1.** *Деградационные процессы оборудования и материалов*

Деградационные процессы, виды предельных состояний. Характеристика деградационных процессов. Виды охрупчивания сталей и их причины. Контроль состава и структуры конструкционных материалов. Оценка механических свойств материалов. Способы отбора проб металла и получения информации о его свойствах.

### **Тема 2.2.** *Оценка остаточного ресурса оборудования*

Методология оценки остаточного ресурса. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением». Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Оценка ресурса по состоянию изоляции.

### **Тема 2.3.** *Особенности диагностирования технологического оборудования*

Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования. Диагностирование оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций. Диагностирование оборудования систем энергоснабжения, котельных установок. Диагностирование оборудования систем теплоснабжения.

**Практическая работа № 6.** *Диагностирование насосно-компрессорного оборудования.*

**Практическая работа № 7.** *Диагностирование оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.*

**Практическая работа № 8.** *Диагностирование оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.*

**Практическая работа № 9.** *Диагностирование оборудования систем теплоснабжения.*

## **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 практическим 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 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 методическое пособие:

Диагностика машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения.– Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2022.

## **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 (зачет)**

1. Объект диагностирования.
2. Диагностирование в жизненном цикле технических объектов.
3. Состояния объекта диагностирования.
4. Диагностические параметры.
5. Диагностические нормативы.
6. Алгоритм диагностирования.
7. Методы диагностирования
8. Контроль работоспособности транспортных средств.
9. Диагностические параметры контроля работоспособности транспортных средств.
10. Условия работоспособности.
11. Степень работоспособности.
12. Методы контроля работоспособности.
13. Поиск дефектов.
14. Признаки и методы обнаружения дефектов.
15. Алгоритмы поиска дефектов.
16. Методы построения алгоритмов поиска дефектов.
17. Прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования.
18. Общие сведения о прогнозировании.
19. Аналитическое прогнозирование.
20. Вероятностное прогнозирование.
21. Диагностирование двигателя.
22. Диагностирование электрооборудования.
23. Диагностирование электронного оборудования.
24. Диагностирование приборов освещения.
25. Диагностирование элементов трансмиссии.
26. Диагностирование ходовой части автомобилей.
27. Диагностирование систем управления автомобилем.
28. Методы и средства диагностирования автомобиля в целом, его элементов и систем.
29. Диагностирование сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
30. Диагностирование насосно-компрессорного оборудования.
31. Диагностирование оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.
32. Диагностирование оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.
33. Диагностирование оборудования систем теплоснабжения.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература:

1. Журавлев, С. Ю. Диагностика базовых систем современных тракторов и автомобилей : учебное пособие / С. Ю. Журавлев. — Красноярск :КрасГАУ, 2016. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130080> (дата обращения: 15.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Ганшкевич, А. Ю. Диагностика грузоподъемных машин и экспертиза промышленной безопасности : учебное пособие / А. Ю. Ганшкевич. — Москва : РУТ (МИИТ), 2015. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188292> (дата обращения: 15.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Серебренников, В. С. Эксплуатация машин для строительства транспортной инфраструктуры : учебно-методическое пособие / В. С. Серебренников. — Омск :СибАДИ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149538> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения / [под ред. В.Д. Дмитриева, Б.Г. Мишукова ]. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Л. :Стройиздат, 1988. - 383с.

### 7.3. Методические указания

Диагностика машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02«Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2022.

## 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>.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
5. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://urait.ru/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.



**Целью проведения практических 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.

## **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:

– Пакет Р7-офис.

### **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 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

– для проведения практических и лабораторных занятий используется аудитория 3-112: набор мебели на 15 посадочных мест, стенды со справочно-информационными материалами; макеты узлов и агрегатов машин и оборудования; стенды с элементами деталей машин и оборудования;

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 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;

– презентации по темам курса.