



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
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»**

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Прикладная механика**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| <p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> | <p>ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные положения теории механизмов и деталей машин; устройство и работу конструкций деталей и узлов, виды отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалы, применяемые для изготовления деталей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Работать с проектно-конструкторской документацией, технической литературой, справочниками; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законами механики, термодинамики. |
| <p>ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости и энергоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения. |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части учебного плана направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль: «Электропривод и автоматика» и изучается на 3 курсе по заочной форме обучения.

Курс охватывает комплекс общенаучных и общетехнических дисциплин. Он заимствует аппарат исследований из математики. Методы анализа сил, напряжений – из теоретической механики, теории механизмов и сопротивления материалов, свойства конструкционных материалов – из материаловедения, методы прогнозирования ресурса деталей и узлов – из механики разрушения, трибомеханики и теории надежности, умение читать любой технический чертеж – из инженерной графики, требования к точности изделий, к качеству поверхностей и геометрии изделия – из взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать методы анализа сил, основы аналитической геометрии и математического анализа, дифференциальные уравнения, статику твердого тела, кинематику и динамику точки и твердого тела, выбор масштабов, графические изображения схем;
- уметь работать с технической литературой, справочниками, пользоваться программными средствами компьютера, решать линейные дифференциалы; иметь навыки черчения схем и графиков, работы на ЭВМ.

Для успешного освоения дисциплины «Прикладная механика» студент кроме комплекса общенаучных и общетехнических дисциплин, указанного выше, должен изучить курсы «Математика», «Физика».

Дисциплина «Прикладная механика» необходима в качестве предшествующей специальным дисциплинам, определяющим направленность программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

| Вид учебной работы | Форма обучения | | | | |
|--|----------------|-------------------|-------------|------|-----|
| | Очная | | Заочная | | |
| | Всего часов | из них в семестре | Всего часов | Курс | |
| - | | | | 3 | |
| Общая трудоемкость дисциплины | | | 144 | - | 144 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего | | | 20 | - | 20 |
| В том числе: | | | | - | |
| Лекции | | | 12 | - | 12 |
| Практическая подготовка, всего | | | | - | |

| | | | | | |
|--|--|--|-----|---|-----|
| В том числе: | | | | | |
| Практические занятия | | | 8 | - | 8 |
| Лабораторные работы | | | - | - | - |
| Самостоятельная работа, всего | | | 120 | - | 120 |
| В том числе: | | | | - | |
| Курсовая работа | | | - | - | - |
| Другие виды самостоятельной работы | | | 120 | - | 120 |
| Промежуточная аттестация: зачет | | | 4 | - | 4 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость в часах по формам обучения | |
|--|---|--|---|---------|
| | | | очная | заочная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Часть 1. Сопротивление материалов</i> | | | | |
| 1 | Модели твердых деформируемых тел | Предмет и содержание курса сопротивления материалов. Объект, модель (расчетная схема), математическая модель. Стержень, балка, вал, брус, пластина, плита, оболочка | | 0,5 |
| 2 | Внутренние силовые факторы | Внутренние силовые факторы, уравнения равновесия. Эпюры продольных сил, поперечных сил, изгибающих моментов, крутящих моментов | | 0,5 |
| 3 | Растяжение и сжатие стержней | Растяжение и сжатие стержней, принцип Сен-Венана, гипотеза плоских сечений. Напряжения при растяжении и сжатии. Закон Гука, модуль упругости, коэффициент Пуассона | | 0,5 |
| 4 | Механические, упругие и неупругие свойства материалов | Механические, упругие и неупругие свойства материала. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Допускаемые напряжения, условие прочности при растяжении и сжатии | | 0,5 |
| 5 | Плоский поперечный изгиб балки | Плоский поперечный изгиб балки. Основные понятия, гипотезы. Нормальные напряжения. Касательные напряжения. Перемещения. Расчеты на прочность. Расчеты на жесткость. Дифференциальное уравнение плоского поперечного изгиба балки | | 0,5 |
| 6 | Кручение валов круглого | Кручение валов круглого поперечного сечения. Основные понятия. Касательные | | 0,5 |

| | | | | |
|---|---|---|--|-----|
| | поперечного сечения | напряжения. Угол закручивания. Расчеты на прочность. Расчеты на жесткость. | | |
| 7 | Общая теория напряженного и деформированного состояния | Общая теория напряженного состояния. Теория деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Главные напряжения и главные деформации | | 0,5 |
| 8 | Гипотезы предельных напряженных состояний (теории прочности). Сложное сопротивление | Основные понятия о теориях прочности. Изгиб с кручением. Внецентренное сжатие и растяжение | | 0,3 |
| 9 | Усталость материалов. Предел выносливости | Модели усталостного разрушения. Циклы напряжений. Предел выносливости. | | 0,2 |
| <i>Часть 2. Теория машин и механизмов</i> | | | | |
| 1 | Основные понятия ТММ | Значение ТММ в создании современных машин и механизмов. Определение понятий механизма, машины, машинного агрегата, машины-автомата, автоматической линии, звена. Кинематической пары, кинематической цепи. Структурной и кинематической схемы механизма | | 0,5 |
| 2 | Основные виды механизмов, их структура | Классификация механизмов по различным признакам. Виды звеньев, кинематических пар, структурных групп. Число степеней свободы механизма. Основные понятия о синтезе. Замещающие механизмы. Структурный анализ рычажных механизмов | | 0,5 |
| 3 | Кинематический анализ и синтез механизмов | Задачи кинематического анализа. Методы определения кинематических характеристик механизма. Планы положений, скоростей и ускорений рычажных механизмов. Аналитический метод исследований. Задачи кинематического синтеза рычажных механизмов. | | 1 |
| 4 | Силовой анализ механизмов | Задачи силового анализа и методы их решения. Учет ускоренного движения звеньев, уравнения кинетостатики. Метод планов сил. Понятие об уравнивании механизмов. | | 1 |
| 5 | Динамический анализ механизмов | Задачи динамического анализа движения машины, теоретические основы и методы решения. Динамическая модель машины, приведение сил и масс. Характерные режимы движения, | | 1 |

| | | | | |
|------------------------------|---|---|--|-----|
| | | периодические колебания скорости вращения начального звена. Регулирование периодических колебаний хода машины | | |
| <i>Часть 3. Детали машин</i> | | | | |
| 1 | Общие вопросы конструирования деталей машин | Деталь, узел, комплект, изделие, машинный агрегат. Виды и содержание конструкторской документации. Классификация деталей машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Стандартизация. Взаимозаменяемость. Материалы. | | 0,2 |
| 2 | Механические передачи | Назначение и роль передач в машинах. Общие кинематические и энергетические соотношения в передачах. Классификация передач. | | 0,3 |
| 3 | Зубчатые передачи | Общие сведения, принцип работы, классификация. Основы теории зацепления. Методы нарезания зубьев. Материалы и конструкция колес. | | 0,5 |
| 4 | Цилиндрические зубчатые передачи | Геометрические параметры и их соотношения в прямозубых и косозубых передачах. Силы в зацеплении. Виды повреждений. Критерии работоспособностью. Расчеты на контактную и изгибную прочность | | 0,3 |
| 5 | Конические зубчатые передачи | Геометрические параметры и их соотношения. Силы в зацеплении. Особенности расчетов на прочность | | 0,2 |
| 6 | Червячные передачи | Конструктивные разновидности. Геометрические, кинематические и силовые зависимости. Материалы. Виды повреждений. Расчеты на прочность. Тепловой расчет. | | 0,5 |
| 7 | Цепные и фрикционные передачи | Принцип работы, устройство, классификация, области применения. Расчеты на прочность. | | 0,2 |
| 8 | Валы и оси | Конструкция, материалы, критерии работоспособности. Расчетные схемы, проектировочные и проверочные расчеты на прочность и жесткость. | | 0,3 |
| 9 | Подшипники | Классификация, материалы, критерии работоспособности. Обозначения. Виды повреждений. Статическая и динамическая грузоподъемность. Выбор подшипников. Проверочные расчеты. | | 0,3 |
| 10 | Шпоночные и зубчатые соединения | Виды соединений. Выбор и расчеты. Конструкция. Расчеты на смятие и износостойкость | | 0,2 |
| 11 | Резьбовые соединения | Основные виды резьб. Геометрические параметры. Силовые соотношения в резьбовой паре. Виды резьбовых | | 0,5 |

| | | | | |
|--------------|--------------------|---|--|-----------|
| | | соединений. Расчет болтов при осевой и поперечной нагрузке. Расчет групповых соединений при усилиях раскрывающих и сдвигающих стык. | | |
| 12 | Сварные соединения | Виды сварных соединений и швов. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность | | 0,3 |
| 13 | Муфты | Общие сведения, основные типы, выбор муфт. | | 0,2 |
| Всего | | | | 12 |

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.3. Практические занятия

| № п/п | Номер раздела (темы) дисциплины | Наименование и содержание практических занятий | Трудоемкость в часах по формам обучения | |
|---|---------------------------------|--|---|---------|
| | | | очная | заочная |
| <i>Часть 1. Сопротивление материалов</i> | | | | |
| 1 | 2 | Эпюры продольных сил, поперечных сил, изгибающих моментов, крутящих моментов. | | 0,5 |
| 2 | 5 | Расчет балок на прочность и жесткость при плоском поперечном изгибе. | | 0,5 |
| 3 | 6 | Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость при кручении. | | 0,5 |
| 4 | 8 | Расчет на прочность при внецентренном растяжении (сжатии). | | 0,5 |
| 5 | 9 | Расчеты на усталостную прочность. | | 0,5 |
| <i>Часть 2. Теория машин и механизмов</i> | | | | |
| 6 | 2 | Составление структурной схемы рычажного механизма по его модели и проведение структурного анализа. | | 0,5 |
| 7 | 1 | Составление кинематической схемы механизма и его модели. | | 0,5 |
| 8 | 3 | Определение скоростей, ускорений характерных точек. | | 0,5 |
| 9 | 4 | Получение истинного закона движения главного звена. | | 0,5 |
| 10 | 5 | Определение требуемого момента инерции | | 0,5 |
| <i>Часть 3. Детали машин</i> | | | | |
| 11 | 3 | Получение профилей зубьев методом обкатки. Определение основных геометрических параметров. | | 0,5 |
| 12 | 4 | Решение задач расчета цилиндрических зубчатых передач на контактную и изгибную выносливость. | | 0,5 |
| 13 | 9 | Подбор подшипников качения по каталогу. | | 1 |

| | | | | |
|----|-------|---|--|-----|
| 14 | 10 | Выбор параметров шпоночных и шлицевых соединений и поверочный расчет. | | 0,5 |
| 15 | 13 | Основные принципы выбора муфт | | 0,5 |
| | Всего | | | 8 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

| № п/п | Вид самостоятельной работы | Наименование работы и содержание |
|-------|----------------------------|--|
| 1 | Подготовка к экзамену | Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций |

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| № п/п | Наименование работы, ее вид | Выходные данные | Автор(ы) |
|-------|---|--|-----------------|
| 1 | Прикладная механика. Теория механизмов и машин: учебное пособие | Тольятти : ТГУ, 2015. — 155 с. — ISBN 978-5-8259-0896-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139704 | А. А. Балахнина |

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Название | Автор | Вид издания (учебник, учебное пособие) | Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц |
|---|---|--|--|
| Основная литература | | | |
| 1. Основы теоретической и прикладной механики | Ю. Б. Рукин, Р. А. Жилин, Д. В. Хван [и др.]. | Учебное пособие | Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-7731-0751-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93279.html |
| 2. Прикладная | В. А. Дробот, | учебник | Санкт-Петербург : Лань, 2022. — |

| | | | |
|----------------------------------|---|--|---|
| механика | А. С. Брусенцов | | 180 с. — ISBN 978-5-507-44427-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247280 |
| 2. Прикладная механика. | Под ред. В.В. Джамая.- | Учебник | М., Дрофа,2004. |
| Дополнительная литература | | | |
| 1. Прикладная механика | Гумерова Х.С., Котляр В.М., Петухов Н.П., Сидорин С.Г. | Учебное пособие | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. – 142 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62001.html |
| 2. Прикладная механика | Биндюк В.В., Коваленко П.П. | Учебное пособие по выполнению расчетно- графических работ | СПб. : Университет ИТМО, 2014. – 55 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67575.htm 1 |

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование информационного ресурса | Ссылка на информационный ресурс |
|-------|---|--|
| 1 | Учебники и задачки по теоретической механике | /www. teormex.net/kniqi.html |
| 2 | Образовательный портал ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова | http://edu.gumrf.ru/ |
| 3 | Электронная научная библиотека, IPRbooks | https://www.iprbookshop.ru/ |
| 4 | Электронная библиотека Лань | https://e.lanbook.com |

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|---|
| 1 | Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 307-а «Механика. | Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор | Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. |

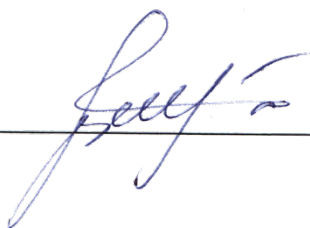
| | | |
|-----------------------|--|---|
| Техническая механика» | Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия | Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.). |
|-----------------------|--|---|

Составитель: к.п.н. Мясникова С.В.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2023/2024 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **Прикладная механика**
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Прикладная механика» предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения теории механизмов и деталей машин; устройство и работу конструкций деталей и узлов, виды отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалы, применяемые для изготовления деталей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с проектно-конструкторской документацией, технической литературой, справочниками; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законами механики, термодинамики. |
| ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материало- и энергоемкости при |

| | | |
|--|--|--|
| | | конструировании деталей и узлов общего назначения. |
|--|--|--|

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства |
|-------|---|-------------------------|----------------------------------|
| 1. | Основные понятия ТММ | ОПК-3.5 | устный опрос, зачет |
| 2. | Основные виды механизмов, их структура | ОПК-3.5 | устный опрос, зачет |
| 3. | Кинематический анализ и синтез механизмов | ОПК-3.5 | устный опрос, зачет |
| 4. | Силовой анализ механизмов | ОПК-3.5 | зачет |
| 5. | Динамический анализ механизмов | ОПК-3.5 | зачет |
| 6. | Модели твердых деформируемых тел | ОПК-3.5 | зачет |
| 7. | Внутренние силовые факторы | ОПК-3.5 | зачет |
| 8. | Растяжение и сжатие стержней | ОПК-3.5 ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |
| 9. | Механические, упругие и неупругие свойства материалов | ОПК-3.5 ОПК-5.3 | зачет |
| 10. | Плоский поперечный изгиб балки | ОПК-3.5 ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |
| 11. | Кручение валов круглого поперечного сечения | ОПК-3.5 ОПК-5.3 | зачет |
| 12. | Общая теория напряженного и деформированного состояния | ОПК-3.5 | зачет |
| 13. | Гипотезы предельных напряженных состояний (теории прочности). Сложное сопротивление | ОПК-3.5 | зачет |
| 14. | Усталость материалов. Предел выносливости | ОПК-3.5 | зачет |
| 15. | Общие вопросы конструирования деталей машин | ОПК-5.3 | зачет |
| 16. | Механические передачи | ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |
| 17. | Зубчатые передачи | ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |
| 18. | Цилиндрические зубчатые передачи | ОПК-5.3 | зачет |
| 19. | Конические зубчатые передачи | ОПК-5.3 | зачет |
| 20. | Червячные передачи | ОПК-5.3 | зачет |
| 21. | Цепные и фрикционные передачи | ОПК-5.3 | зачет |
| 22. | Валы и оси | ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |
| 23. | Подшипники | ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |

| | | | |
|-----|---------------------------------|---------|------------------------|
| 24. | Шпоночные и зубчатые соединения | ОПК-5.3 | зачет |
| 25. | Резьбовые соединения | ОПК-5.3 | зачет |
| 26. | Сварные соединения | ОПК-5.3 | зачет |
| 27. | Муфты | ОПК-5.3 | устный опрос, зачет |

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Результат обучения по дисциплине | Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине | | | | Процедура оценивания |
|--|---|--|---|--|------------------------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | не зачтено | зачтено | | | |
| ОПК – 3.5 Знать основные положения теории механизмов и деталей машин; устройство и работу конструкций деталей и узлов, виды отказов деталей и методы оценки их работоспособности и состояния; материалы, применяемые для изготовления деталей | Отсутствие знаний или фрагментарные знания основных положений теории механизмов и деталей машин; устройств и работу конструкций деталей и узлов, видов отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалов, применяемых для изготовления деталей | Неполные представления об основных положениях теории механизмов и деталей машин; устройствах и работах конструкций деталей и узлов, видов отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалов, применяемых для изготовления деталей | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных положениях теории механизмов и деталей машин; устройствах и работах конструкций деталей и узлов, видов отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалов, применяемых для изготовления деталей | Сформированные систематические представления об основных положениях теории механизмов и деталей машин; устройствах и работах конструкций деталей и узлов, видов отказов деталей и методы оценки их работоспособности состояния; материалов, применяемых для изготовления деталей | устный опрос, зачет |
| ОПК – 3.5 Уметь работать с проектно–конструкторской документацией, технической литературой, справочниками | Отсутствие умений или фрагментарные умения работать с проектно–конструкторской документацией, технической литературой, справочниками | В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения работать с проектно–конструкторской документацией, технической литературой, справочниками | В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы в умении работать с проектно–конструкторской документацией, технической литературой, справочниками | Сформированные умения работать с проектно–конструкторской документацией, технической литературой, справочниками | устный опрос, зачет |
| ОПК – 3.5 Владеть законами механики, термодинамики | Отсутствие владения или фрагментарные владения законами | В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения | В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные | Сформированное владение законами механики, термодинамики | устный опрос, зачет |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|---------------------|
| | механики, термодинамики | законами механики, термодинамики | пробелы владения законами механики, термодинамики | | |
| ОПК-5.3 Знать методы расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины | Отсутствие знаний или фрагментарные знания методов расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины | Неполные представления о методах расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины | Сформированные систематические представления о методах расчета деталей и узлов на прочность, жесткость и устойчивость с учетом распределения нагрузки в эксплуатационных условиях и потребного срока службы машины | устный опрос, зачет |
| ОПК-5.3 Уметь разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин | Отсутствие умений или фрагментарные умения разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин | В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин | В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы в умении разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин | Сформированные умения разбираться в первичных видах отказов деталей машин и принимать эффективные меры по продлению срока службы машин | устный опрос, зачет |
| ОПК-5.3 Владеть методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения | Отсутствие владения или фрагментарные методы повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения | В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения | В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения | Сформированные владение методами повышения надежности и долговечности узлов машин и снижения их материалоемкости при конструировании деталей и узлов общего назначения | устный опрос, зачет |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Прикладная механика» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

Тема 1. Основные понятия ТММ.

Тема 2. Основные виды механизмов, их структура.

Примерный перечень вопросов

1. Что называем кинематической парой?
2. Что называем кинематической цепью?
3. Что называем механизмом?
4. Как определяется класс кинематической пары?
5. Чем отличается высшая кинематическая пара от низшей?
6. Что называем группой Ассура?
7. Как определяем класс группы Ассура?
8. Как определить степень подвижности механизма?
9. Как определить класс механизма?
10. Какие звенья в механизме называются кривошипом, шатуном, коромыслом, кулисой, ползуном и в каких видах движения они участвуют?

Устный опрос проводится по следующим темам:

Тема 8. Растяжение и сжатие стержней.

Тема 10. Плоский поперечный изгиб балки.

Примерный перечень вопросов

1. Задачи науки о сопротивлении материалов, последовательность решения их применительно к тому или иному реальному объекту (привести пример).
2. Какие допущения о свойствах материалов приняты в курсе "Сопротивление материалов"?
3. Какие основные предпосылки положены в основу науки о сопротивлении материалов?
4. Что понимают под внешними силами?
5. Назовите виды внешних сил, приведите примеры?
6. Перечислите внутренние силовые факторы и приведите их определения?
7. Какие внутренние силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и как определить их величины?

8. Что называют внутренними усилиями?
9. Как определяют внутренние усилия?
10. Какие правила знаков приняты для каждого из внутренних усилий?
11. Являются ли реакции опор внутренними усилиями?
12. Зачем строят график распределения внутренних усилий (эпюру)?
13. В чем заключается метод сечения? Какова цель применения метода сечений? Укажите последовательность операций при использовании метода сечений?
14. Что понимается под эпюрой внутренних силовых факторов?
15. Приведите правила знаков внутренних силовых факторов?
16. Запишите дифференциальные зависимости, которые используются для проверки правильности построения эпюр?
17. С какими внутренними силовыми факторами, связано возникновение в поперечном сечении бруса нормальных напряжений и с какими - касательных напряжений?
18. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях бруса и какие виды деформаций с ними связаны?
19. Какая особая точка в сечении принимается за центр приведения внутренних сил?
20. Какую из отсеченных частей более целесообразно рассматривать в равновесии? Почему?
21. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в случае действия на него плоской системы сил?
22. Как вычисляются продольная и поперечная силы в сечении?
23. Как вычисляется изгибающий момент?
24. Какие типы опор применяются для закрепления балок к основанию?
25. Какие внешние реактивные силы возникают в различных опорах?
26. Какие уравнения используют для определения опорных реакций?
27. Как проверить правильность определения реакций?
28. Каких правил придерживаются при построении эпюр?
29. Можно ли для двухопорной балки определить внутренние усилия без вычисления реакций опор?
30. Какая дифференциальная зависимость связывает q , Q и M ?
31. С какой целью вводится понятие “напряжение”. Определение напряжений, их виды.
32. Связь каких величин устанавливает закон Гука? Каков физический смысл модуля E ?
33. В чем заключается сущность расчета на прочность, на жесткость и на устойчивость?
34. По каким признакам и как классифицируются нагрузки в сопротивлении материалов?
35. Что представляет собой интенсивность распределенной нагрузки?
36. Каковы размерности сосредоточенных сил и моментов, а также интенсивностей распределенных нагрузок?
37. Что называется касательным, – нормальным напряжением?

Устный опрос проводится по следующим темам:

Тема 16. Механические передачи.

Тема 17. Зубчатые передачи.

Тема 22. Валы и оси

Тема 23. Подшипники.

Тема 27. Муфты.

Примерный перечень вопросов

- 1 Прочность деталей машин. Расчет прочности.
- 2 Косозубые и шевронные передачи; суммарная длина контактных линий, динамические нагрузки и шум в передаче, понятие о приведенном колесе.
- 3 Влияние коррекции на работоспособность зубчатой передачи
- 4 Усталостные разрушения деталей машин. Кривая усталости и ее основные характеристики.
- 5 Неравномерность движения цепи, передаточное число, динамические нагрузки
- 6 Классификация зубчатых передач
- 7 Влияние на выносливость размеров детали, концентрация напряжений, состояние поверхности и поверхностные упрочнения
- 8 Причины выхода из строя зубчатых передач. Материалы. Виды расчетов работоспособности.
- 9 Подшипники качения: особенности определения осевых нагрузок.
- 10 Расчет деталей машин на выносливость при стационарном нагружении и простом напряженном состоянии.
- 11 Усилия в зацеплении косозубых и шевронных колес
- 12 Конструкция валов и осей. Основные требования, предъявляемые к конструкции ступенчатых валов и осей
- 13 Расчет долговечности по усталости при стационарном нагружении и простом напряженном состоянии
- 14 Усилия в зацеплении прямозубых цилиндрических колес
- 15 Конструкция простых редукторов. Коробки передач.
- 16 Расчет запаса выносливости при стационарном нагружении и сложном напряженном состоянии
- 17 Назначение, классификация и основные параметры механических передач
- 18 Сцепные муфты: конструкция, работа, область применения
- 19 Глухие муфты: конструкция, область применения.
- 20 Подшипники качения: причины выхода из строя, материалы, расчет работоспособности

Таблица 4

Критерии оценивания

| № п/п | Критерии оценивания | Результат |
|----------|--|------------|
| 1 | Обучающийся не смог ответить на поставленные вопросы | не зачтено |
| 2 | Обучающийся верно ответил на поставленные вопросы | зачтено |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий зачет проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Промежуточная аттестация — зачет в форме устного опроса. Устный опрос проводится по следующим темам.

Тема 1. Основные понятия ТММ.

Тема 2. Основные виды механизмов, их структура.

Тема 3. Кинематический анализ и синтез механизмов.

Тема 8. Растяжение и сжатие стержней.

Тема 10. Плоский поперечный изгиб балки.

Тема 16. Механические передачи.

Тема 17. Зубчатые передачи.

Тема 22. Валы и оси.

Тема 23. Подшипники.

Тема 27. Муфты.

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и содержание курса сопротивления материалов
2. Объект, модель (расчетная схема), математическая модель,
3. Внутренние силовые факторы, уравнения равновесия
4. Эпюры продольных сил, поперечных сил, изгибающих моментов, крутящих моментов
5. Стержень, балка, вал, брус, пластина, плита, оболочка
6. Растяжение и сжатие стержней, принцип Сен-Венана, гипотеза плоских сечений
7. Напряжения при растяжении и сжатии
8. Закон Гука, модуль упругости, коэффициент Пуассона
9. Механические, упругие и неупругие свойства материала, диаграмма растяжения малоуглеродистой стали
10. Допускаемые напряжения, условие прочности при растяжении и сжатии
11. Плоский поперечный изгиб балки. Основные понятия, гипотезы

12. Нормальные напряжения при плоском поперечном изгибе балки
13. Расчеты на прочность при плоском поперечном изгибе балки
14. Кручение валов круглого поперечного сечения. Основные понятия
15. Касательные напряжения при кручении валов круглого поперечного сечения
16. Расчеты на прочность при кручении валов круглого поперечного сечения
17. Обобщенный закон Гука
18. Гипотезы предельных напряженных состояний (теории прочности)
19. Изгиб с кручением. Расчеты на прочность
20. Усталость материалов. Предел выносливости
21. Значение ТММ в создании современных машин и механизмов. Определение понятий механизма, машины, машинного агрегата, машины – автомата, автоматической линии.
22. Звено, кинематические пары, кинематическая цепь. Структурный и кинематический анализ механизма.
23. Классификация механизмов по различным признакам. Виды звеньев, кинематических пар, структурных групп. Задачи кинематического анализа. Методы определения кинематических характеристик механизма.
24. Задачи кинематического синтеза рычажных механизмов.
25. Задачи силового анализа механизмов и методы их решения.
26. Деталь, узел. Комплект, изделие, машинный агрегат.
27. Основные критерии работоспособности деталей машин.
28. Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач.
29. Общие сведения зубчатых передач, классификация.
30. Основы теории зацепления.
31. Методы нарезания зубьев.
32. Материалы и конструкция колес.
33. Геометрические параметры и их соотношения в прямозубых цилиндрических зубчатых передачах.
34. Силы в зацеплении.
35. Виды повреждений. Критерии работоспособности.
36. Цилиндрические зубчатые передачи. Расчеты на контактную прочность.
37. Цилиндрические зубчатые передачи. Расчеты на изгибную прочность.
38. Валы и оси. Конструкция, материалы, критерии работоспособности.
39. Валы и оси. Расчетные схемы.
40. Валы и оси. Проектировочные расчеты на прочность.
41. Валы и оси. Проверочные расчеты на прочность.
42. Подшипники. Конструкция, материалы, критерии работоспособности.
43. Подшипники. Виды повреждений.
44. Подшипники. Статическая грузоподъемность.
45. Подшипники. Динамическая грузоподъемность.
46. Выбор подшипников. Проверочные расчеты.
47. Шпоночные и зубчатые соединения. Виды соединений. Конструкция.
48. Шпоночные и зубчатые соединения. Расчеты на смятие и износостойкость.

49. Резьбовые соединения. Основные виды резьб.
50. Геометрические параметры резьбы.
51. Виды резьбовых соединений.
52. Сварные соединения. Виды соединений и виды швов.
53. Допускаемые напряжения и расчеты на прочность сварных соединений.
54. Муфты. Общие сведения. Основные типы.
55. Муфты. Выбор муфт.

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на зачете

| Критерии оценивания | Показатели и шкала оценивания | | | |
|--|---|---|--|---|
| | зачет | | | незачет |
| текущая аттестация | выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме | | | невыполнение требований по текущей аттестации |
| полнота и правильность ответа | обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий | обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого | обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил | обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса |
| степень осознанности, понимания изученного | демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные | присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено | не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры | допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл |
| языковое оформление ответа | излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного | излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении | излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого | беспорядочно и неуверенно излагает материал |

| | | | | |
|--|-------|--|--|--|
| | языка | | | |
|--|-------|--|--|--|

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикатор: ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

Объект, модель (расчетная схема), математическая модель,

3. Внутренние силовые факторы, уравнения равновесия
4. Эпюры продольных сил, поперечных сил, изгибающих моментов, крутящих моментов
5. Стержень, балка, вал, брус, пластина, плита, оболочка
6. Растяжение и сжатие стержней, принцип Сен-Венана, гипотеза плоских сечений
7. Напряжения при растяжении и сжатии
8. Закон Гука, модуль упругости, коэффициент Пуассона
9. Механические, упругие и неупругие свойства материала, диаграмма растяжения малоуглеродистой стали

| Тип задания | Примеры тестовых заданий |
|-------------|---|
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Объект, модель (расчетная схема), математическая модель |
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Внутренние силовые факторы, уравнения равновесия |

| | |
|---|---|
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Эпюры продольных сил, поперечных сил, изгибающих моментов, крутящих моментов |
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Стержень, балка, вал, брус, пластина, плита, оболочка |
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Закон Гука |
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Модуль упругости |
| 1 | Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Коэффициент Пуассона |
| 1 | Дополните предложение. Высшие кинематические пары в процессе эксплуатации подвергаются усталостному _____ |
| 2 | Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Низшие кинематические пары в процессе эксплуатации подвергаются 1) Питтингу 2) Изнашиванию 3) Схватыванию 4) Заеданию |
| 3 | Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Коэффициент полезного действия 1) Всегда положителен 2) Всегда больше единицы 3) Всегда меньше единицы 4) Имеет любое числовое значение |
| 4 | Установите последовательность определения передаточного отношения привода 1) Определить скорость вращения вала исполнительного механизма 2) Определить скорость вращения двигателя 3) Установить соответствие между единицами измерения скоростей 4) Вычислить отношение скоростей вращения |
| 5 | Установите соответствия между видом механизма и звеном 1) Кулачковый 2) Зубчатый 3) Шарнирный четырехзвенник 4) Планетарный а) сателлит б) шестерня в) толкатель г) шатун |

Компетенция: ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Индикатор: ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций. Допускаемые напряжения, условие прочности при растяжении и сжатии

| Тип задания | Примеры тестовых заданий |
|-------------|--------------------------|
|-------------|--------------------------|

| | |
|---|--|
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Допускаемые напряжения, условие прочности при растяжении и сжатии</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Плоский поперечный изгиб балки. Основные понятия, гипотезы</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Нормальные напряжения при плоском поперечном изгибе балки</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Кручение валов круглого поперечного сечения</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Касательные напряжения при кручении валов круглого поперечного сечения</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Звено, кинематические пары, кинематическая цепь</p> |
| 1 | <p>Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Задачи кинематического анализа</p> |
| 1 | <p>Дополните предложение. Размеры поперечного сечения призматической шпонки и глубина пазов определяются _____ вала</p> |
| 2 | <p>Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Передаточное отношение любой передачи находят: 1) Отношением вращающих моментов 2) Отношением угловых скоростей 3) Отношением мощностей 4) Отношением чисел зубьев</p> |
| 3 | <p>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Передаточное отношение 1) Всегда положительно или отрицательно 2) Всегда больше единицы 3) Может быть как положительным, так и отрицательным 4) Имеет любое числовое значение</p> |
| 4 | <p>Установите последовательность оценки работоспособного состояния подшипников качения вала редуктора. 1) Определение реакций в опорах вала 2) Составление расчетной схемы вала 3) Сравнение расчетной долговечности с нормированной 4) Выполнение расчета на долговечность</p> |
| 5 | <p>Установите соответствия между видом расчета вала и видом разрушения. 1) Основной расчет вала 2) Расчет на жесткость 3) Расчет на выносливость 4) Расчет на колебания</p> <p>а) исключение усталостной поломки б) исключение пластической деформации вала в) исключение чрезмерных упругих деформаций вала г) отстройка системы от резонанса</p> |

Составитель: д.т.н., проф. Барышников С.О.

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Барышников С.О.