

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.01 Теория и расчет мобильных энергетических средств**

**23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

**Надежность и эффективность технических средств**

**магистр**

**очная**

## **1. Цель дисциплины**

Общая цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся системных теоретических знаний и практических навыков в области анализа, расчета и проектирования основных систем мобильных энергетических средств (МЭС), включая силовые агрегаты, трансмиссии, ходовые части и системы управления, для подготовки к решению профессиональных задач по обоснованию параметров, оценке эффективности и оптимизации конструкций транспортных и транспортно-технологических машин.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>знает</b> Классификацию, общее устройство и основы теории рабочих процессов МЭС (колесных и гусеничных). <b>умеет</b> Выполнять тяговый и динамический расчет МЭС. <b>владеет навыками</b> Навыками проведения комплексного расчета эксплуатационных свойств МЭС.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>знает</b> Методы определения сил сопротивления движению в различных условиях эксплуатации. <b>умеет</b> Строить и анализировать графики тягового баланса, динамической характеристики, ускорений и пути разгона. <b>владеет навыками</b> Методиками согласования параметров агрегатов силовой установки и трансмиссии.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результата	<b>знает</b> Теорию качения эластичного колеса, сцепления движителя с опорной поверхностью. <b>умеет</b> Производить расчет топливной экономичности в заданных условиях эксплуатации. <b>владеет навыками</b> Способностью анализировать влияние конструктивных и режимных факторов на тягово-динамические и экономические показатели.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория и расчет мобильных энергетических средств» является дисциплиной факультативной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Менеджмент

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Ознакомительная практика

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Научно-исследовательская работа

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Современные проблемы и направления развития конструкций транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Современные проблемы и перспективы организации перевозочных услуг

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Методы научных исследований

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Современные технические жидкости и материалы для транспортных и транспортно-технологических машин

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Транспортно-технологическое обслуживание процессов на животноводческих и перерабатывающих предприятиях

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Технико-экономическая и энергетическая оценка транспортно-технологических процессов

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Математическое моделирование технических систем

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Психология саморазвития личности

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Межкультурное взаимодействие в современном мире

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Финансовый менеджмент

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Повышение качества и надежности машин

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Управление инженерными проектами

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Информационное обеспечение автотранспортных систем

Основы теоретической механики: законы статики, кинематики и динамики; методы расчета сил, моментов, скоростей и ускорений в механических системах.

Основы сопротивления материалов: понятия о напряжениях, деформациях, методах расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Основы деталей машин и теории механизмов: типы механических передач (зубчатые, червячные, ременные, цепные), их кинематические и силовые соотношения; принципы работы подшипников, валов, муфт; основы теории трения и износа.

Основы гидравлики и гидропневмопривода: законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы насосов, гидродвигателей, гидроаппаратуры; методику расчета простых гидравлических схем.

Основы теплотехники и теории двигателей: основные термодинамические циклы; принципы работы поршневых ДВС, основы процессов впуска, сжатия, сгорания, выпуска.

Основы электротехники и электроники: законы Ома, Кирхгофа; принципы работы основных электрических машин (генератор, стартер) и элементов систем зажигания.

Основы метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости: системы допусков и посадок, квалитеты, шероховатость поверхности.

Математический аппарат: уверенное владение дифференциальным и интегральным исчислением, методами решения систем уравнений, основами теории вероятностей для статистической обработки данных. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия

Освоение дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Имитационное моделирование транспортно-технологических процессов

#### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	72/2	4		12	56		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			Всего	Лекции	Семинарские занятия	Практические	Лабораторные			
1.	1 раздел. Раздел 1									
1.1.	Теоретические основы рабочих процессов МЭС	2	6	2		4	10	КТ 1	Тест	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3
1.2.	Теория движения и тяговый расчет МЭС.	2	6	2		4	10		Реферат	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3
1.3.	Основы устойчивости и управляемости.	2	4			4	15	КТ 2	Тест	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3
1.4.	Основы теории и расчета трансмиссий. Коэффициент полезного действия силовой установки и его составляющие.	2					10		Реферат	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3
1.5.	Построение и анализ тяговой характеристики. Динамический фактор и динамическая характеристика. Показатели топливной экономичности.	2					11	КТ 3	Тест	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3
	Промежуточная аттестация							За		
	Итого		72	4		12	56			
	Итого		72	4		12	56			

**5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий**

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Теоретические основы рабочих процессов МЭС	Классификация и общее устройство МЭС. Рабочие процессы в ДВС: индикаторные показатели, методы расчета и анализа. Внешняя, частичные и регуляторные характеристики ДВС, их назначение и анализ. Основы теории и расчета трансмиссий. Коэффициент полезного действия силовой установки и его составляющие.	2/2
Теория движения и тяговый	Движение МЭС как динамической системы.	2/-

расчет МЭС.	Силы, действующие на МЭС. Тяговый баланс и баланс мощности. Теория качения колесного и гусеничного движителя: сила сопротивления качению, сцепление с опорной поверхностью, буксование. Построение и анализ тяговой характеристики. Динамический фактор и динамическая характеристика. Показатели топливной экономичности. Основы устойчивости и управляемости.	
Итого		4

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Теоретические основы рабочих процессов МЭС	Снятие внешней скоростной характеристики ДВС на моторном стенде.	лаб.	2
Теоретические основы рабочих процессов МЭС	Построение теоретической индикаторной диаграммы и расчет индикаторных показателей ДВС.	лаб.	2
Теория движения и тяговый расчет МЭС.	Испытание и построение характеристик трансмиссии (на примере гидротрансформатора или КПП).	лаб.	2
Теория движения и тяговый расчет МЭС.	Определение тягово-цепных свойств движителя на тормозном (роликовом) стенде.	лаб.	2
Основы устойчивости и управляемости.	Тяговые испытания МЭС (на стационарном тяговом устройстве или по методу нагружения).	лаб.	2
Основы устойчивости и управляемости.	Определение топливно-экономических показателей МЭС при переменных нагрузках.	лаб.	2

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение методики проведения испытаний ДВС.	5
Подготовка бланка протокола испытаний.	5

Расчет и построение индикаторной диаграммы для заданных параметров двигателя.	5
Изучение конструктивных схем испытуемых трансмиссий.	5
Расчет теоретических характеристик трансмиссии.	5
Изучение теории взаимодействия движителя с опорной поверхностью.	5
Подготовка к обработке данных с тягового динамографа.	5
Расчет и построение теоретической тяговой характеристики для заданной машины.	5
Изучение методов стендовых и полевых тяговых испытаний.	5
Анализ влияния режимов работы на экономичность. Расчет оптимальной зоны работы по топливной экономичности.	5
(Курсовой расчетный проект): Комплексный тягово-динамический и топливно-экономический расчет МЭС.	6

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии).
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Теоретические основы рабочих процессов МЭС. Изучение методики проведения испытаний ДВС.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
2	Теоретические основы рабочих процессов МЭС. Подготовка бланка протокола испытаний.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
3	Теория движения и тяговый расчет МЭС.. Расчет и построение индикаторной диаграммы для заданных параметров двигателя.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
4	Теория движения и тяговый расчет МЭС.. Изучение конструктивных схем используемых трансмиссий.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
5	Основы устойчивости и управляемости.. Расчет теоретических характеристик трансмиссии.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
6	Основы устойчивости и управляемости.. Изучение теории взаимодействия движителя с опорной поверхностью.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
7	Основы устойчивости и управляемости.. Подготовка к обработке данных с тягового динамографа.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
8	Основы теории и расчета трансмиссий.. Коэффициент полезного действия силовой установки и его составляющие.. Расчет и построение теоретической тяговой характеристики для заданной машины.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
9	Основы теории и расчета трансмиссий.. Коэффициент	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

	полезного действия силовой установки и его составляющие.. Изучение методов стендовых и полевых тяговых испытаний.			
10	Построение и анализ тяговой характеристики. Динамический фактор и динамическая характеристика. Показатели топливной экономичности. . Анализ влияния режимов работы на экономичность. Расчет оптимальной зоны работы по топливной экономичности.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2
11	Построение и анализ тяговой характеристики. Динамический фактор и динамическая характеристика. Показатели топливной экономичности. . (Курсовой расчетный проект): Комплексный тягово-динамический и топливно-экономический расчет МЭС.	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1, Л3.2

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств»**

**7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
УК-1.1:Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Имитационное моделирование транспортно-технологических процессов			x	
	Преддипломная практика				x
	Управление инжиниринговыми проектами		x		
УК-2.1:Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Имитационное моделирование транспортно-технологических процессов			x	
	Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия		x		
	Научно-исследовательская работа		x		x
	Управление инжиниринговыми проектами		x		
УК-2.3:Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результата	Имитационное моделирование транспортно-технологических процессов			x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2	
		1	2	3	4
	Научно-исследовательская работа		x		x
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			x	
	Преддипломная практика				x
	Управление инжиниринговыми проектами		x		

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
2 семестр		
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Тест	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.</li> </ul>
КТ 2	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.</li> </ul>
КТ 3	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны;</li> <li>- 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.</li> </ul>

#### **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации**

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференциированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

#### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «Теория и расчет мобильных энергетических средств» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### **Теоретический вопрос**

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в

соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### **Задания на проверку умений и навыков**

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств»**

Вопросы к зачету:

Дайте определение «Мобильного энергетического средства (МЭС)». Приведите примеры.

Классификация МЭС по типу двигателя и роду потребляемой энергии.

Основные технические характеристики МЭС: номинальная мощность, тяговый класс, снаряженная и полная масса.

Общее устройство МЭС (трактора, автомобиля). Назовите основные агрегаты и их назначение.

Понятие о тягово-энергетическом комплексе «МЭС – рабочий орган – среда (грунт)».

Рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя. Изобразите индикаторную

диаграмму.

Понятие индикаторной и эффективной мощности. Формулы для их расчета.

Крутящий момент ДВС. Его зависимость от среднего эффективного давления и рабочего объема.

Эффективный, индикаторный и механический КПД ДВС. Их взаимосвязь и физический смысл.

Что такое внешняя скоростная характеристика (ВСХ) ДВС? Изобразите её график ( $Ne$ ,  $Me$ ,  $ge = f(ne)$ ).

Объясните характер кривых крутящего момента и эффективной мощности на ВСХ.

Что такое регуляторная характеристика двигателя? Чем она отличается от ВСХ?

Нагрузочная характеристика ДВС. Для чего используется?

Понятие коэффициента приспособляемости двигателя по моменту и по частоте вращения.

Факторы, влияющие на мощностные и экономические показатели ДВС.

Методы форсирования двигателей (повышения мощности).

Удельный эффективный расход топлива ( $ge$ ). От чего он зависит на ВСХ?

Особенности рабочих процессов и характеристики бензиновых двигателей по сравнению с дизельными.

Понятие о литровой и удельной мощности двигателя.

Основные потери энергии в ДВС (тепловые, механические). Пути их снижения.

Назначение и общая схема трансмиссии колесного трактора (автомобиля).

Механический КПД трансмиссии. От чего он зависит?

Назначение, виды и основные характеристики сцепления.

Назначение коробки передач (КП). Понятие о диапазоне и ступени изменения передаточного числа.

Что такое силовой диапазон трансмиссии? Как он связан с тяговым диапазоном МЭС?

Особенности и преимущества гидромеханических трансмиссий (гидротрансформатор + КП).

Принцип работы и основные характеристики гидротрансформатора (коэффициент трансформации, КПД).

Назначение и типы ведущих мостов. Конструкция дифференциала и его кинематика.

Понятие о бортовых (колесных) редукторах. Их назначение.

Расчет общего передаточного числа трансмиссии на заданной передаче.

Силы, действующие на МЭС при его движении (изобразите схему).

Уравнение тягового баланса колесной машины. Раскройте составляющие.

Уравнение баланса мощности (мощностной баланс). Раскройте составляющие.

Коэффициент полезного действия тяги (КПД тяги). Из каких сомножителей складывается?

Теория качения жесткого колеса по деформируемой поверхности (по Беккеру). Сила сопротивления качению.

Коэффициент сопротивления качению. От чего он зависит для пневматической шины?

Физическая сущность процесса буксования (скольжения) ведущего колеса.

Коэффициент буксования. Как его определяют экспериментально?

Сила тяги по сцеплению. Условие реализации силы тяги без пробуксовки.

Коэффициент сцепления. Факторы, влияющие на его величину.

Зависимость коэффициента сцепления от буксования (график). Объясните характер кривой.

Особенности теории качения гусеничного движителя.

Сравнение колесного и гусеничного движителей по КПД тяги, давлению на грунт, сцепным качествам.

Что такое «тяговая характеристика» МЭС? Из каких кривых состоит её график?

Как по тяговой характеристике определить номинальное тяговое усилие и максимальный тяговый КПД?

Построение теоретической тяговой характеристики (методика).

Факторы, влияющие на вид тяговой характеристики (состояние грунта, тип шин, балластировка).

Понятие о динамической характеристике (диаграмме динамического фактора) автомобиля.

Динамический фактор. Его физический смысл и расчетная формула.

Как по динамической характеристике определить максимальный преодолеваемый подъем и

запас мощности для разгона?

Уравнение движения МЭС (на основе тягового баланса) с учетом сил инерции.

Ускорение МЭС. Зависимость ускорения от передаточного числа трансмиссии.

Время и путь разгона МЭС. Методы их определения.

Торможение МЭС. Уравнение тормозного баланса.

Тормозная сила и коэффициент сцепления при торможении. Понятие о блокировке колес.

Тормозной путь. Факторы, влияющие на его длину.

Продольная устойчивость МЭС. Условие опрокидывания на подъеме и спуске.

Поперечная устойчивость. Понятие о критическом угле крена и критической скорости поворота.

Управляемость МЭС. Понятие о поворачиваемости (недостаточная, избыточная, нейтральная).

Топливная экономичность. Часовой ( $G_t$ ) и удельный ( $g_k$ ) расход топлива при тяговой работе.

Цели и виды испытаний МЭС (приемочные, сертификационные, исследовательские).

Стендовые испытания ДВС (моторный стенд). Измеряемые параметры.

Методы нагружения при тяговых испытаниях МЭС (стационарное устройство, нагрузочная машина, метод холмов).

Что такое «тяговая диаграмма», снятая на стационарном стенде?

Методика обработки результатов тяговых испытаний для построения характеристики.

Как по результатам испытаний рассчитать буксование, тяговый КПД, удельный расход топлива?

Порядок выполнения комплексного тягово-динамического расчета МЭС (основные этапы).

Как выбрать передачу и режим работы двигателя для выполнения операции с заданным тяговым сопротивлением?

Понятие о графике загрузки двигателя при агрегатировании МЭС с сельхозмашиной.

Анализ эксплуатационных режимов работы МЭС по тяговой и динамической характеристикам. Определение оптимальной рабочей зоны.

Темы для рефератов и аналитических обзоров (обзор состояния, сравнительный анализ)

История развития мобильных энергетических средств: от паровых машин до гибридных силовых установок.

Сравнительный анализ дизельных и бензиновых двигателей для сельскохозяйственных машин: экономичность, мощность, экологичность.

Электрические трансмиссии в мобильной технике: принцип работы, преимущества и недостатки, области применения.

Гидрообъемные трансмиссии (ГСТ): устройство, принцип действия, сферы применения в спецтехнике.

Системы очистки отработавших газов (ОГ) для дизелей мобильных машин: SCR, EGR, сажевые фильтры.

Альтернативные виды топлива для МЭС: биодизель, метан, водород, синтетическое топливо.

Методы и средства диагностирования двигателей внутреннего сгорания мобильных средств.

Системы балансировки и подрессоривания кабин мобильных энергетических средств.

Темы для курсовых проектов/работ (расчетно-теоретические, с элементами проектирования)

Тепловой расчет и построение внешней скоростной характеристики двигателя для заданного типа мобильной машины (трактор, комбайн, погрузчик).

Расчет и проектирование механической трансмиссии мобильного энергетического средства (подбор передаточных чисел, расчет КПД, силовой анализ).

Расчет тягового баланса и топливной экономичности мобильной машины на основе заданных условий эксплуатации.

Проектирование и расчет основных параметров ходовой системы (гусеничной или колесной) с учетом заданной проходимости и грузоподъемности.

Расчет системы охлаждения двигателя мобильного энергетического средства для работы в

заданном климатическом поясе.

Анализ динамических нагрузок в элементах трансмиссии при пуске и переключении передач.

Расчет и выбор параметров гидростатической трансмиссии для самоходной машины (например, мини-погрузчика).

Проектирование системы выпуска отработавших газов с учетом современных экологических требований (Евро-5/6).

Темы для эссе и научных статей (проблемные, дискуссионные, перспективные)

«Умные» мобильные энергетические средства: интеграция IoT, телематики и систем автономного управления.

Перспективы водородных двигателей в сельскохозяйственной и строительной технике: технологические и инфраструктурные вызовы.

Электромобильность в сфере тяжелой мобильной техники: миф или ближайшее будущее? (на примере карьерных самосвалов, автобусов).

Цифровые двойники (Digital Twins) в проектировании и эксплуатации МЭС: возможности и ограничения.

Бионика в проектировании ходовых систем: чему можно научиться у природы для повышения проходимости?

Экономическая эффективность перехода на альтернативные виды топлива для парка коммунальной техники.

Проблема утилизации и рециклинга аккумуляторов электромобилей и гибридных мобильных машин.

Роботизированные мобильные энергетические средства для работы в опасных и труднодоступных условиях (лесозаготовка, ликвидация ЧС).

Темы для выпускных квалификационных работ (ВКР / дипломные проекты)

(Более комплексные, сочетающие анализ, расчет, моделирование и проектные предложения)

Модернизация силового агрегата мобильной машины с целью повышения топливной экономичности и соответствия экологическим нормам (на конкретном примере).

Разработка и расчет комбинированной энергоустановки (гибридной: ДВС + электромотор) для городского автобуса или коммунального автомобиля.

Проектирование адаптивной подвески/ходовой части мобильного энергетического средства для работы в условиях переменного грунта.

Система рекуперации энергии торможения в мобильных энергетических средствах: анализ эффективности и проектирование ключевых узлов.

Оптимизация рабочих процессов двигателя с использованием систем турбонаддува и промежуточного охлаждения воздуха для специальной техники.

Разработка математической модели динамики мобильного энергетического средства для оценки управляемости и устойчивости.

Исследование и расчет системы термоменеджмента в электромобиле (с акцентом на батарею и силовую электронику).

Автоматизация управления агрегатируемыми орудиями на базе мобильного энергетического средства с использованием гидравлических и электронных систем.

Темы с прикладным уклоном (для техникумов, прикладного бакалавриата)

Анализ причин основных неисправностей трансмиссии трактора (на примере конкретной модели) и методы их устранения.

Расчет потребности в запасных частях для силового агрегата парка машин предприятия.

Методика проведения стендовых испытаний двигателя мобильной машины.

Оценка экономической эффективности применения различных марок моторных масел в условиях конкретного предприятия.

Разработка технологической карты технического обслуживания ходовой системы самоходной машины.

Рекомендации по выбору темы:

Контрольные точки 1-3:

1. Ключевой параметр, характеризующий тягово-скоростные свойства МЭС и определяемый из условия равенства силы тяги на ведущих колесах силе сопротивления движению, — это:

- а) Максимальный крутящий момент двигателя.
- б) Номинальная мощность двигателя.
- в) Тяговый баланс.
- г) Удельный расход топлива.

2. Какая из перечисленных трансмиссий НЕ является механической (ступенчатой)?

- а) Трансмиссия с механической коробкой передач и главной конической передачей.
- б) Трансмиссия с гидромеханической коробкой передач (ГМП).
- в) Гидрообъемная трансмиссия (ГСТ).
- г) Трансмиссия с бортовыми планетарными редукторами.

3. Что из перечисленного является ПРЕИМУЩЕСТВОМ гидростатической трансмиссии (ГСТ) для таких машин, как экскаваторы-погрузчики?

а) Более высокий общий КПД по сравнению с механической трансмиссией на постоянных режимах.

б) Бесконечно плавное изменение скорости и тяги без разрыва потока мощности.

в) Простота конструкции и низкая стоимость

г) Отсутствие необходимости в системе охлаждения рабочей жидкости.

4. При построении внешней скоростной характеристики (ВСХ) двигателя по эмпирическим зависимостям как меняется крутящий момент в зависимости от частоты вращения коленчатого вала для дизельного двигателя с корректором?

а) Линейно возрастает на всем диапазоне оборотов.

б) Остается постоянным (идеальный двигатель).

в) Возрастает до достижения максимального значения, затем падает; на номинальном режиме поддерживается постоянным (режим корректора).

г) Постоянно снижается с ростом оборотов.

5. Уравнение движения мобильного средства (в дифференциальной форме) связывает между собой:

- а) Мощность двигателя и расход топлива.
- б) Суммарную силу сопротивления движению и силу тяги на ведущих органах.
- в) Давление в гидросистеме и усилие на рабочем органе.
- г) Температуру охлаждающей жидкости и тепловой режим двигателя

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### **основная**

Л1.1 Федоров О. В. Задачи ресурсообеспечения [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Русайнс, 2024. - 151 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/951607>

Л1.2 Федоров О. В., Дарьенков А. Б. Энергетическая политика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: КноРус, 2023. - 160 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/946790>

### **дополнительная**

Л2.1 Поливаев О. И., Гребнев В. П., Ворохобин А. В. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 232 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212306>

Л2.2 Тарасик В. П., Бренч М. П. Теория автомобилей и двигателей [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 448 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=426843>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Федоров В. В., Федорова Н. Н. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 224 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1009813>

Л3.2 Александров А. В., Тармин В. А., Алексахин С. В., Долгов И. А., Шатров М. Г. Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2025. - 456 с. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=459465>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Теория и расчет мобильных энергетических средств	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=426843">https://znanium.com/catalog/document?id=426843</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по освоению дисциплины (модуля) «Теория и расчет мобильных энергетических средств»

#### 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

##### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у будущего инженера системных теоретических знаний и практических навыков в области анализа, проектировочного расчета и обоснования основных параметров мобильных энергетических средств (МЭС), их силовых агрегатов, трансмиссий, ходовых систем и систем управления для эффективного решения задач проектирования, модернизации и эксплуатации транспортной и транспортно-технологической техники.

Основные задачи:

Изучить общее устройство, классификацию и принципы работы основных систем и агрегатов МЭС.

Освоить фундаментальные методики тягового, динамического, энергетического и прочностного расчета МЭС и их элементов.

Научиться анализировать влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на рабочие процессы, энергоэффективность и эксплуатационные качества машин.

Сформировать навыки самостоятельного проектировочного расчета и обоснования выбора параметров ответственных узлов.

Привить умение грамотно оформлять результаты расчетов и аналитических выводов в соответствии с требованиями инженерной документации.

##### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория и расчет мобильных энергетических средств» является ключевой общепрофессиональной дисциплиной, интегрирующей знания фундаментальных и общетехнических курсов. Она опирается на освоенные ранее:

Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Детали машин – для проведения

силовых и прочностных расчетов.

Гидравлика и гидропневмопривод, Теплотехника – для понимания рабочих процессов в силовых установках и системах.

Материаловедение, Метрология – для выбора материалов и оценки точности.

Полученные в ходе ее изучения компетенции являются необходимым фундаментом для последующего освоения таких дисциплин, как «Конструирование машин», «Основы научных исследований», «Диагностика и техническая экспертиза», а также для успешного прохождения технологической и преддипломной практик и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Работа в аудитории

**Лекции:** Направлены на формирование целостной теоретической картины. Здесь даются основные понятия, выводятся ключевые зависимости, разбираются принципиальные методики расчета. Рекомендации для студента: Ведите конспект, выделяя не только формулы, но и условия их применения, физический смысл входящих в них параметров. Задавайте вопросы для уточнения сложных моментов. Связывайте новый материал с ранее изученным в смежных дисциплинах.

**Практические занятия:** Нацелены на отработку навыков применения теоретических знаний для решения конкретных расчетных задач (тяговый расчет, построение характеристик, расчет элементов на прочность). Рекомендации: Приходите на занятие, предварительно повторив соответствующий лекционный материал. Активно участвуйте в разборе типовых задач, предлагайте свои варианты хода решения. Решайте задачи, предложенные преподавателем для самостоятельной работы в аудитории.

**Лабораторные работы:** Позволяют экспериментально исследовать характеристики и рабочие процессы агрегатов МЭС (двигателя, гидротрансформатора, трансмиссии), проверить теоретические модели. Рекомендации: До занятия изучите описание работы, устройство стенда, методику проведения эксперимента. Во время работы внимательно следите за показаниями приборов, корректно фиксируйте данные. После занятия обработайте результаты, сравните с теорией, проанализируйте возможные расхождения и сформулируйте выводы.

### 2.2. Организация самостоятельной работы (основной компонент освоения)

Самостоятельная работа (СР) – это систематическая деятельность по закреплению лекций, подготовке к практикам, выполнению расчетно-графических работ (РГР) и изучению дополнительных материалов.

**Работа с литературой:** Помимо конспекта, регулярно изучайте рекомендованные учебники. Составляйте сводные таблицы (например, «Сравнительные характеристики типов трансмиссий»), рисуйте блок-схемы алгоритмов расчета.

**Выполнение Расчетно-Графических Работ (РГР):** Это главный инструмент формирования расчетных навыков.

**Этап 1. Анализ задания.** Внимательно разберитесь в исходных данных и конечной цели расчета.

**Этап 2. Изучение методики.** Четко следуйте указаниям методички, понимая смысл каждого шага и каждой формулы.

**Этап 3. Сбор справочных данных.** Грамотно используйте справочники (Анурьев, ГОСТы) для выбора коэффициентов, допускаемых напряжений, характеристик материалов.

**Этап 4. Проведение расчета.** Выполняйте расчет последовательно, проверяя промежуточные результаты на правдоподобность. Используйте ПО (Excel, MathCAD) для сложных вычислений и построения графиков.

**Этап 5. Анализ и оформление.** Проанализируйте полученные результаты, сделайте выводы о выполнении условий прочности, эффективности. Оформите работу аккуратно: пояснительная записка с ходом расчета, графики, эскизы. Чертежи выполняйте в соответствии с ЕСКД.

**Подготовка к контрольным мероприятиям:** Повторяйте материал не накануне, а систематически. Решайте дополнительные задачи, обсуждайте сложные темы с одногруппниками. Используйте вопросы для самопроверки из учебных пособий.

### 2.3. Рекомендуемые информационные ресурсы

Основная и дополнительная литература (список приведен в рабочей программе дисциплины).

Электронные библиотечные системы (ЭБС) университета.

Справочные системы: «Техэксперт», «Стройэксперт».

Программное обеспечение: MathCAD, MS Excel (для расчетов); Компас-3D, AutoCAD (для выполнения графической части).

**Интернет-ресурсы:** Сайты ведущих производителей (Caterpillar, John Deere, Bosch Rexroth) для изучения современных технических решений; научные базы данных (Crossref, CyberLeninka) для поиска актуальных статей.

## 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Оценка результатов освоения дисциплины проводится на основе накопительной (рейтинговой) системы и включает:

**Текущий контроль (40-50%):** оценка за активность на практических занятиях, защиту лабораторных работ, выполнение и защиту этапов РГР, промежуточное тестирование.

**Рубежный контроль (20-30%):** оценка за расчетно-графическую работу (РГР) или зачет по первому модулю.

**Промежуточная аттестация (30-40%):** оценка на экзамене (устный ответ по билету, решение задачи).

Шкала оценивания:

**«Отлично» (5, 86-100 баллов):** Демонстрация глубокого, системного понимания дисциплины. Свободное владение расчетными методиками, способность творчески их применять для решения нестандартных задач. Безупречное оформление всех работ. Уверенные, аргументированные ответы на экзамене.

**«Хорошо» (4, 71-85 баллов):** Уверенное знание теоретического материала и основных методов расчета. Способность самостоятельно решать типовые задачи. Незначительные ошибки или недочеты в расчетах или оформлении. Уверенные ответы на экзамене с незначительными неточностями.

**«Удовлетворительно» (3, 55-70 баллов):** Знание основных положений дисциплины на репродуктивном уровне. Способность решать типовые задачи под руководством преподавателя или с несущественными ошибками. Нарушения в оформлении работ. Ответы на экзамене требуют наводящих вопросов, содержат фактические ошибки.

**«Неудовлетворительно» (2, менее 55 баллов): Непонимание основных концепций и методов дисциплины. Неспособность выполнить расчетную работу. Отсутствие ответа на экзамене или наличие грубых ошибок.**

#### **4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ (ЭКЗАМЕНУ)**

Начните с повторения: Систематизируйте конспекты лекций, практических занятий, материалы лабораторных работ. Восстановите логические связи между разделами.

Проработайте РГР: Внимательно разберите все выполненные расчетно-графические работы. Понимайте не только итоговые цифры, но и физический смысл каждого этапа расчета, используемые допущения.

Решите типовые задачи: Прорешайте задачи из методических указаний и сборников задач. Отработайте алгоритмы решения до автоматизма.

Сформулируйте вопросы: Выпишите темы и вопросы, которые остались наименее понятными, для консультации с преподавателем.

Подготовьтесь к устному ответу: Продумайте структуру ответа по каждому вопросу билета: определение, сущность явления, основные расчетные формулы (с пояснением входящих параметров), примеры практического применения, графические иллюстрации.

Успешное освоение дисциплины требует последовательной, вдумчивой работы в течение всего семестра. Ваша активность на всех видах занятий и качественное выполнение самостоятельной работы – залог формирования прочных профессиональных компетенций.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

##### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

##### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	202/ИТ Ф 203/З/И ТФ	Лаборатория «Испытание двигателей внутреннего сгорания» Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных места, тематические плакаты – 70 ш., макеты двигателей тракторов и автомобилей: двигатель ГАЗ-52 – 1 шт., двигатель Д-245С.1 – 1 шт., двигатель А-41 – 1шт., макет двигателя ЗИЛ-130 – 1 шт., макет двигателя Д-144 – 1 шт., макет двигателя СМД-62 – 1 шт., макет двигателя КАМАЗ-740 – 1 шт. Стенд КИ -5542 – 1шт., стенд КИ-2139 – 1шт., стенд М8-45П на 100 кВт – 1шт., тематические плакаты – 20 комплектов. 3 персональных компьютера  Мультимедийное оборудование (компьютер и плазма) - 1 шт., верстаки - 4 шт, двигатель внутреннего сгорания Д-260 для расборки и сборки, двигатель внутреннего сгорания Д-243 для расборки и сборки, набор ключей 2шт, комплект инструментов для съема шкивов, комплект инструментов для обжима поршневых колец, комплект инструментов для съема поршневых колец, динаметрический ключ, тиски учебные - 4 шт
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем <u>основного оборудования</u>		
		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.

### **13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» составлена на основе Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906).

Автор (ы)

доц. КМИТА, ктн Грицай Дмитрий Иванович

Рецензенты

доц. КМИТА, ктн Павлюк Роман Владимирович

доц. КМИТА, ктн Захарин Антон Викторович

Рабочая программа дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 7 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Теория и расчет мобильных энергетических средств» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 11 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП