

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И. _____

«24» июня 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01 Основы теории мобильных энергетических средств

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и
оборудования

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Разработчики рабочей программы:

профессор, доктор технических наук, профессор Поливаев Олег Иванович

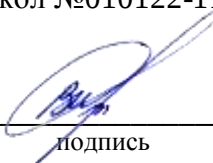
доцент, кандидат технических наук, доцент Ворохобин Андрей Викторович

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол №010122-11 от 08 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой _____



подпись

Оробинский В.И.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 24 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии _____



подпись

Костиков О.М.

Рецензент рабочей программы технический директор компании ООО «Агро-Лидер» Мищаненко В.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по основам теории мобильных энергетических средств необходимых для высокоэффективного их использования.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- формирование знание по основам теории мобильных энергетических средств сельскохозяйственного назначения;
- формирование умений и навыков применения положений теории мобильных энергетических средств для высокоэффективного их использования.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются основные положения теории мобильных энергетических средств.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.01 Основы теории мобильных энергетических средств относится к Блоку 1. Дисциплины, части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.В.01 Основы теории мобильных энергетических средств связана со следующими дисциплинами учебного плана:

- Б1.О.29 Тракторы и автомобили;
- Б1.О.30 Сельскохозяйственные машины;
- Б1.В.05 Технологическое обеспечение сельскохозяйственного производства;
- ФТД.01 Технологические свойства мобильных энергетических средств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический			
ПК-2	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники	Н2	Сбора исходных материалов для расчета мобильных энергетических средств
ПК-3	Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	38	Основы теории мобильных энергетических средств
		310	Методику тягового расчета мобильных энергетических средств
		У6	Применять основы теории мобильных энергетических средств для эффективного их использования
		У7	Определять параметры мобильных энергетических средств при их тяговом расчете
		У20	Определять оценочные показатели эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств
		Н5	Разработки предложений по повышению эффективности использования мобильных энергетических средств с целью улучшения их эксплуатационных показателей
		Н6	Анализа результатов тягового расчета мобильных энергетических средств

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	6	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	55,00	55,00
Общая самостоятельная работа, ч	125,00	125,00
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	54,00
лекции	28	28,00
лабораторные-всего	26	26,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	82,25	82,25
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовая работа	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	42,75	42,75
выполнение курсовой работы	25,00	25,00
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсовой работы, экзамен	защита курсовой работы, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	17,00	17,00
Общая самостоятельная работа, ч	163,00	163,00
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	16,00	16,00
лекции	8	8,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	112,65	112,65
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовая работа	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	50,35	50,35
выполнение курсовой работы	32,60	32,60
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсовой работы, экзамен	защита курсовой работы, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств.

Подраздел 1.1. Общие сведения об эксплуатационных свойствах. Введение. Классификация эксплуатационных свойств. Оценочные показатели эксплуатационных свойств. Количественная оценка показателей эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств.

Подраздел 1.2. Общие сведения о мобильных энергетических средствах. Классификация мобильных энергетических средств. Компонентные схемы мобильных энергетических средств. Особенности нетрадиционных компонентных схем мобильных энергетических средств.

Раздел 2. Теория эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств.

Подраздел 2.1. Работа тракторных и автомобильных движителей. Физико-механические свойства почвы и шины. Работа ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Качение колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности. Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности. Влияние конструкции шины на сопротивление качению колеса. Работа ведущего колеса. Сцепление. Буксование. Коэффициент полезного действия ведущего колеса. Экспериментальное определение буксования. Влияние эксплуатационных факторов на сцепление колеса с дорогой. Работа гусеничного движителя. Кинематика гусеничного движителя. Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя. Влияние параметров гусеничного движителя на эксплуатационные показатели машины.

Подраздел 2.2. Тяговый и энергетический баланс трактора. Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса трактора. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в агрегате с прицепной и навесной машиной. Тяговый баланс гусеничного трактора. Центр давления гусеничного трактора. Коэффициент использования веса трактора. Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Полный и тяговый коэффициент полезного действия трактора. Номинальное тяговое усилие трактора. Топливная экономичность трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Тяговый расчет трактора и методика построения его теоретической тяговой характеристики. Согласование характеристик двигателя и механической трансмиссии. Анализ показателей работы трактора по теоретической тяговой характеристике. Методы экспериментальных исследований тракторов.

Подраздел 2.3. Тяговая динамика трактора. Колебательные процессы в тракторе. Характеристика тяговых процессов трактора. Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе. Влияние колебаний нагрузки на показатели работы двигателя и трактора. Разгон трактора. Процесс трогания и разгона. Условия осуществления трогания и разгона машинно-тракторного агрегата. Диаграмма разгона трактора. Влияние эксплуатационных факторов и конструктивных параметров на разгон машинно-тракторного агрегата.

Подраздел 2.4. Тяговая и тормозная динамика автомобиля. Тяговый баланс автомобиля. График тягового и мощностного баланса автомобиля. Устойчивость системы «двигатель-автомобиль-дорога». Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля. Тяговый расчет автомобиля. Тяговый расчет машины с гидродинамической трансмиссией. Топливная экономичность автомобиля. Показатели топливной экономичности автомобиля. Расчет расхода топлива автомобилем на 100 км. Методы эксперимен-

тальных исследований автомобилей. Торможение автомобиля. Уравнение движения машины при торможении. Устойчивость автомобиля при торможении. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения.

Подраздел 2.5. Эргономические свойства, плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей. Общие сведения об эргономических свойствах мобильных энергетических средствах. Плавность хода. Показатели плавности хода тракторов и автомобилей. Колебательная схема мобильного энергетического средства. Подвески и их характеристики. Мероприятия по повышению плавности хода мобильных энергетических средств. Проходимость тракторов и автомобилей. Дорожная проходимость. Профильная проходимость. Опорно-цепная проходимость. Агротехническая проходимость тракторов. Преодоление водных преград автомобилем. Особенности работы машин с четырьмя ведущими колесами. Кинематическое несоответствие привода ведущих колес. Циркуляция мощности. Работа дифференциала. Влияние типа привода на тягово-сцепные свойства машины.

Подраздел 2.6. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля. Продольная устойчивость. Статическая устойчивость от опрокидывания. Статическая устойчивость от сползания. Продольная статическая устойчивость гусеничного трактора. Поперечная устойчивость трактора и автомобиля. Поперечная устойчивость на повороте. Занос машины на повороте. Управляемость колесных тракторов и автомобилей. Способы поворота колесных машин. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние боковой упругости шин на управляемость машин. Стабилизация управляемых колес. Поворот гусеничного трактора. Кинематика поворота гусеничного трактора. Силы, действующие при повороте гусеничного трактора. Мощность преодоления внешних сопротивлений при повороте гусеничного трактора. Влияние механизмов поворота на потери мощности.

Раздел 3. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств.

Подраздел 3.1. Повышение энергетических и агротехнических свойств мобильных энергетических средств. Противоречия между агротехническими и энергетическими свойствами мобильных энергетических средств. Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств корректированием вертикальных нагрузок на колеса. Особенности взаимодействия движителей мобильных энергетических средств с почвой. Методы определения уплотнения почвы движителями. Влияние уплотнения и разрушения почвы движителями на урожайность сельскохозяйственных культур и энергозатраты. Пути снижения негативного воздействия движителей мобильных энергетических средств на почву. Повышение топливной экономичности мобильных энергетических средств при недогрузке двигателя.

Подраздел 3.2. Реализация способов повышения эксплуатационных свойств в конструкциях современных мобильных энергетических средств. Общие сведения и тенденции развития современных мобильных энергетических средств. Автоматизация мобильных энергетических средств. Влияние автоматизации на агротехнологические, технико-экономические и общетехнические свойства мобильных энергетических средств. Автоматические устройства, применяемые на современных отечественных и зарубежных мобильных энергетических средствах. Информационные системы современных мобильных энергетических средств. Роботизация современных мобильных энергетических средств. Интеллектуализация современных мобильных энергетических средств.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств	2	2		16
Подраздел 1.1. Общие сведения об эксплуатационных свойствах	1	1		8
Подраздел 1.2. Общие сведения о мобильных энергетических средствах	1	1		8
Раздел 2. Теория эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств	22	20		83,25
Подраздел 2.1. Работа тракторных и автомобильных двигателей	2	-		12
Подраздел 2.2. Тяговый и энергетический баланс трактора	4	4		14
Подраздел 2.3. Тяговая динамика трактора	4	4		14
Подраздел 2.4. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	4	4		14
Подраздел 2.5. Эргономические свойства, плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей	4	4		14,25
Подраздел 2.6. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля	4	4		15
Раздел 3. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств	4	4		24
Подраздел 3.1. Повышение энергетических и агротехнических свойств мобильных энергетических средств	2	2		12
Подраздел 3.2. Реализация способов повышения эксплуатационных свойств в конструкциях современных мобильных энергетических средств	2	2		12
Всего	28	26		123,25

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств	0,5	-		30
Подраздел 1.1. Общие сведения об эксплуатационных свойствах	0,25	-		15
Подраздел 1.2. Общие сведения о мобильных энергетических средствах	0,25	-		15
Раздел 2. Теория эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств	7	8		99,25
Подраздел 2.1. Работа тракторных и автомобильных двигателей	1	-		15
Подраздел 2.2. Тяговый и энергетический баланс трактора	1	4		15
Подраздел 2.3. Тяговая динамика трактора	2	-		19
Подраздел 2.4. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	1	4		15
Подраздел 2.5. Эргономические свойства, плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей	1	-		18,25
Подраздел 2.6. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля	1	-		17
Раздел 3. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств	0,5	-		32
Подраздел 3.1. Повышение энергетических и агротехнических свойств мобильных энергетических средств	0,25	-		15
Подраздел 3.2. Реализация способов повышения эксплуатационных свойств в конструкциях современных мобильных энергетических средств	0,25	-		17
Всего	8	8		161,25

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Подраздел 1.1. Общие сведения об эксплуатационных свойствах			4	8
1	Количественная оценка показателей эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 9-15 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>.	4	8

		Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.7-11.		
Подраздел 1.2. Общие сведения о мобильных энергетических средствах			4	8
2	Особенности нетрадиционных компоновочных схем мобильных энергетических средств	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 22-33 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.15-23.	4	8
Подраздел 2.1. Работа тракторных и автомобильных двигателей			10	12
3	Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 50-51 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 45-48с.	4	6
4	Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендо-	6	6

		вано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 51-53 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>.		
		Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 48-50с.		
Подраздел 2.2. Тяговый и энергетический баланс трактора			8	12
5	Согласование характеристик двигателя и механической трансмиссии	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 121-125с.	4	6
6	Методы экспериментальных исследований тракторов	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 174-178с.	4	6
Подраздел 2.3. Тяговая динамика трактора			16	16
7	Колебательные процессы в тракторе	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 141-145с.	4	4
8	Характеристика тяговых процессов трактора	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 145-147с.	4	4
9	Взаимосвязь низкочастотных динамических процессов в тракторе	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 151-155с.	4	4
10	Влияние колебаний нагрузки на показатели работы двигателя и трактора	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 156-165с.	4	4
Подраздел 2.4. Тяговая и тормозная динамика автомобиля			12	12
11	Устойчивость системы «двигатель-автомобиль-дорога»	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 189-190с.	4	6
12	Тяговый расчет машины с гидродинамической трансмиссией	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 189-190с.	8	6

		.— 209-221с.		
Подраздел 2.5. Эргономические свойства, плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей			12,25	20,65
13	Показатели плавности хода тракторов и автомобилей	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 208-211 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.150-152. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 246-248с.	6,0	8,0
14	Преодоление водных преград автомобилем	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 288-291с.	4,25	8,65
15	Работа дифференциала	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 149-156 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.107-112.	2	4

Подраздел 2.6. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля			6	10
16	Поперечная устойчивость на повороте	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 323-324с.	2	2
17	Занос машины на повороте	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 324-326с.	2	4
18	Мощность преодоления внешних сопротивлений при повороте гусеничного трактора	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили : Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков .— М. : КолосС, 2004 .— 358-361с.	2	4
Подраздел 3.1. Повышение энергетических и агротехнических свойств мобильных энергетических средств			4	8
19	Влияние уплотнения и разрушения почвы движителями на урожайность сельскохозяйственных культур и энергозатраты	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 236-240 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.168-171.	2	4
20	Методы определения уплотнения почвы движителями	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 240-242 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf>. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Греб-	2	4

		нев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.171-173.		
Подраздел 3.2. Реализация способов повышения эксплуатационных свойств в конструкциях современных мобильных энергетических средств			8	6
21	Информационные системы современных мобильных энергетических средств	Поливаев О.И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин ; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2014 .— 320 с.: ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации.— С. 274-289 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96194.pdf >. Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72994 С.195-205.	2	2
22	Роботизация современных мобильных энергетических средств	Труфляк Е. В. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4580-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122186 С. 21-44	2	2
23	Интеллектуализация современных мобильных энергетических средств	Труфляк Е. В. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4580-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122186 С. 5; 264-337	2	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Общие сведения об эксплуатационных свойствах	ПК-3	38
Подраздел 1.2. Общие сведения о мобильных энергетических средствах	ПК-3	38
Подраздел 2.1. Работа тракторных и ав-	ПК-3	38

томобильных двигателей		
Подраздел 2.2. Тяговый и энергетический баланс трактора	ПК-2	H2
	ПК-3	38
	ПК-3	310
	ПК-3	У6
	ПК-3	У7
	ПК-3	У20
	ПК-3	H6
Подраздел 2.3. Тяговая динамика трактора	ПК-3	38
Подраздел 2.4. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	ПК-2	H2
	ПК-3	38
	ПК-3	310
	ПК-3	У6
	ПК-3	У7
	ПК-3	У20
	ПК-3	H6
Подраздел 2.5. Эргономические свойства, плавность хода и проходимость тракторов и автомобилей	ПК-3	38
Подраздел 2.6. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля	ПК-3	38
	ПК-3	У6
Подраздел 3.1. Повышение энергетических и агротехнических свойств мобильных энергетических средств	ПК-3	38
Подраздел 3.2. Реализация способов повышения эксплуатационных свойств в конструкциях современных мобильных энергетических средств	ПК-3	38
	ПК-3	H5

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене	
Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсовой работы

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсовой работы полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсовой работы
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсовой работы в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсовой работы
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсовой работы не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсовой работы не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Показатели эксплуатационных свойств тракторов и автомобилей, тенденции улучшения этих свойств	ПК-3	38
2	Компоновочные схемы сельскохозяйственных тракторов и их влияние на основные эксплуатационные свойства	ПК-3	38
3	Физико-механические свойства почвы и шины	ПК-3	38
4	Работа ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению	ПК-3	38
5	Методы определения и пути снижения потерь на качение	ПК-3	38
6	Влияние конструкции шины на сопротивление качению колеса	ПК-3	38
7	Коэффициент полезного действия трансмиссии, влияние на него конструктивных и эксплуатационных факторов	ПК-3	38
8	Ведущий момент тракторов и автомобилей. Факторы, влияющие на ведущий момент	ПК-3	38
9	Работа ведущего колеса. Касательная сила тяги и факторы, ограничивающие ее максимальные значения	ПК-3	38
10	Буксование ведущих колес. Методы его определения и пути снижения	ПК-3	38
11	Коэффициент полезного действия ведущего колеса	ПК-3	38
12	Влияние эксплуатационных факторов на сцепление колеса с дорогой	ПК-3	38
13	Работа гусеничного движителя. Кинематика гусеничного движителя	ПК-3	38
14	Силы, действующие в гусеничной цепи. Коэффициент полезного действия гусеничного движителя	ПК-3	38
15	Влияние параметров гусеничного движителя на эксплуатационные показатели машины	ПК-3	38
16	Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса трактора	ПК-3	38
17	Определение составляющих тягового баланса трактора и пути снижения сопротивлений движению	ПК-3	38
18	Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в агрегате с прицепной машиной	ПК-3	38
19	Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в агрегате с навесной машиной. Способы корректирования этих реакций	ПК-3	38
20	Тяговый баланс гусеничного трактора. Центр давления гусеничного трактора	ПК-3	38
21	Коэффициент использования веса трактора	ПК-3	38
22	Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора	ПК-3	38
23	Определение составляющих мощностного баланса трактора	ПК-3	38
24	Полный и тяговый коэффициент полезного действия трактора. Пути повышения тягового КПД трактора	ПК-3	38

25	Топливная экономичность трактора	ПК-3	38
26	Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией	ПК-3	38
27	Тягово-скоростные показатели трактора и их определение	ПК-3	38
28	Анализ показателей работы трактора по теоретической тяговой характеристике	ПК-3	38
29	Методика тяговых испытаний трактора. Оборудование, используемое при испытаниях.	ПК-3	38
30	Методика тягового расчета трактора	ПК-3	38
		ПК-3	310
		ПК-3	У7
31	Колебательные процессы в тракторе	ПК-3	38
32	Условие осуществление трогания и разгона машинно-тракторного агрегата	ПК-3	38
33	Диаграмма разгона трактора. Анализ диаграммы разгона	ПК-3	38
34	Влияние эксплуатационных факторов и конструктивных параметров на разгон машинно-тракторного агрегата	ПК-3	38
35	Принцип деления тракторов на тяговые классы. Типаж сельскохозяйственных тракторов и его краткая характеристика	ПК-3	38
36	Тяговый баланс автомобиля	ПК-3	38
37	График тягового и мощностного баланса автомобиля	ПК-3	38
38	Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля	ПК-3	38
39	Методика тягового расчета автомобиля	ПК-3	38
		ПК-3	310
		ПК-3	У7
40	Топливная экономичность автомобиля. Оценочные показатели топливной экономичности автомобиля. Топливо-экономическая характеристика автомобиля и ее анализ	ПК-3	38
41	Методика дорожных испытаний автомобиля	ПК-3	38
42	Торможение автомобиля. Уравнение движения машины при торможении	ПК-3	38
43	Устойчивость автомобиля при торможении. Регулирование тормозных сил. Тормозной путь. Способы торможения	ПК-3	38
44	Общие сведения об эргономических свойствах мобильных энергетических средств. Плавность хода. Показатели плавности хода тракторов и автомобилей	ПК-3	38
45	Колебательная схема мобильного энергетического средства	ПК-3	38
46	Подвески и их характеристики	ПК-3	38
47	Мероприятия по повышению плавности хода мобильных энергетических средств	ПК-3	38
48	Дорожная проходимость мобильных энергетических средств	ПК-3	38
49	Профильная проходимость мобильных энергетических средств	ПК-3	38
50	Опорно-сцепная проходимость мобильных энергетических средств	ПК-3	38
51	Способы повышения тягово-сцепных свойств тракторов и автомобилей. Оценочные показатели этих свойств	ПК-3	38
52	Методика определения эффективности гидрогрузки ведущих колес трактора	ПК-3	38

53	Агротехническая проходимость тракторов	ПК-3	38
54	Особенности работы машин с четырьмя ведущими колесами. Кинематическое несоответствие привода ведущих колес. Циркуляция мощности	ПК-3	38
55	Продольная устойчивость. Статическая устойчивость от опрокидывания. Статическая устойчивость от сползания	ПК-3	38
56	Продольная статическая устойчивость гусеничного трактора	ПК-3	38
57	Поперечная устойчивость трактора и автомобиля	ПК-3	38
58	Способы поворота. Кинематика поворота и поворачивающий момент автомобилей и колесных тракторов	ПК-3	38
59	Боковой увод шин и его влияние на управляемость машин. Способы стабилизации управляемых колес	ПК-3	38
60	Кинематика поворота и типы механизмов поворота гусеничных тракторов. Поворачивающий момент и факторы его ограничивающие	ПК-3	38
61	Методика определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей. Влияние этих координат на их устойчивость	ПК-3	38
62	Противоречия между агротехническими и энергетическими свойствами мобильных энергетических средств	ПК-3	38
63	Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств корректированием вертикальных нагрузок на колеса	ПК-3	38
64	Особенности взаимодействия движителей мобильных энергетических средств с почвой	ПК-3	38
65	Методы определения уплотнения почвы движителями	ПК-3	38
66	Пути снижения негативного воздействия движителей мобильных энергетических средств на почву	ПК-3	38
67	Повышение топливной экономичности мобильных энергетических средств при недогрузке двигателя	ПК-3	38
68	Общие сведения и тенденции развития современных мобильных энергетических средств	ПК-3	38
69	Автоматизация мобильных энергетических средств	ПК-3	38
70	Роботизация современных мобильных энергетических средств	ПК-3	38
71	Интеллектуализация современных мобильных энергетических средств	ПК-3	38

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить тяговую мощность трактора если он развивает тяговое усилие 10 кН при действительной скорости движения 8 км/ч?	ПК-3	У20
2	Чему равен тяговый КПД трактора если эффективная мощность двигателя равна 80 кВт, а тяговая мощность 35 кВт?	ПК-3	У20
3	Каково буксование ведущих колес трактора если его действительная скорость равна 8 км/ч, а теоретическая 9 км/ч.	ПК-3	У20
4	Трактор движется равномерно по горизонтальной поверхности, чему будет равна касательная сила тяги если тяговое усилие равно 15000Н, а сила сопротивления качению 5 кН?	ПК-3	У20
5	Определите действительную скорость трактора если он дви-	ПК-3	У20

	жется равномерно и развивает тяговое усилие 12 кН, при этом тяговая мощность равна 40 кВт.		
6	Чему равен тяговый КПД трактора если КПД, учитывающий потери в трансмиссии равен 0,8, КПД, учитывающий потери на качение 0,78, а КПД, учитывающий потери на буксование 0,7?	ПК-3	У20
7	Какова действительная скорость трактора если его буксование 12%, а теоретическая скорость 10 км/ч?	ПК-3	У20
8	Чему равняется сила сопротивления качению если масса трактора 3500 кг, а коэффициент сопротивления качению 0,05?	ПК-3	У20
9	Определите мощность, теряемую в трансмиссии трактора, если эффективная мощность двигателя равна 120 кВт, а КПД, учитывающий потери в трансмиссии 0,8?	ПК-3	У20
10	Крутящий момент двигателя – 200 Н*м. Радиус качения ведущего колеса – 0,45 м, КПД трансмиссии – 0,9. Касательная сила тяги – 5 кН, а тяговое усилие – 15 кН. Найти передаточное число трансмиссии.	ПК-3	У20
11	Чему равняется КПД, учитывающий потери на качение, если усилие на крюке равно 8 кН, вес трактора равен 35 кН, а коэффициент сопротивления качению равен 0,05?	ПК-3	У20
12	Чему равен КПД, учитывающий потери на буксование, если коэффициент буксования равен 12%?	ПК-3	У20
13	Определите тяговое усилие трактора если действительная скорость равна 8 км/ч, а тяговая мощность 50 кВт.	ПК-3	У20
14	Трактор движется равномерно с действительной скоростью 10 км/ч. Определить касательную силу тяги, если КПД трансмиссии – 0,9, мощность двигателя – 37 кВт, коэффициент буксования – 0,12.	ПК-3	У20
15	Трактор движется равномерно с теоретической скоростью 8 км/ч, двигатель развивает мощность 16 кВт. Определить касательную силу тяги, если КПД трансмиссии равен 0,9.	ПК-3	У20
16	Частота вращения вала двигателя – 1600 мин ⁻¹ , передаточные числа в коробке передач: 4,90, 3,79, 2,50, 1,57, в главной передаче – 3,47, в конечной передаче – 4,75. Определить теоретические скорости движения трактора на всех передачах, если диаметр ведущего колеса равен 1,3 м.	ПК-3	У20
17	Определить тяговый КПД трактора для следующих условий: коэффициент буксования – 0,1, теоретическая скорость движения – 8 км/ч, мощность двигателя – 45 кВт, усилие на крюке – 20 кН.	ПК-3	У20
18	Трактор движется по ровному полю. Теоретическая скорость – 11,4 км/ч, коэффициент буксования – 0,05, мощность двигателя – 123 кВт, тяговый КПД – 0,45. Определить тяговое усилие трактора.	ПК-3	У20
19	Определить коэффициент сопротивления качению если мощность, теряемая на качение равна 5 кВт, масса трактора 3500 кг, а действительная скорость равна 8 км/ч.	ПК-3	У20
20	У трактора мощность на крюке составляла 34 кВт при силе на крюке – 27000 Н. Определить коэффициент буксования движителей, если теоретическая скорость движения – 5 км/ч.	ПК-3	У20

21	Трактор с тяговым усилием 25000 Н имеет действительную скорость движения 5,1 км/ч. Определить расход топлива за 1ч работы, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности равен 300 г/кВт*ч.	ПК-3	У20
22	Трактор работает с тяговым усилием 8000 Н. Действительная скорость движения равна 8,5 км/ч, тяговый к.п.д. трактора – 0,65. Определить тяговую мощность и удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если удельный расход топлива двигателем – 250 г/кВт*ч.	ПК-3	У20
23	Трактор при тяговом усилии, равном 17500 Н, и действительной скорости движения – 6,5 км/ч расходует в час 9 кг топлива. Определить расход топлива на единицу тяговой мощности.	ПК-3	У20
24	Эффективная мощность двигателя – 127 кВт, коэффициент буксования – 15%, к.п.д. трансмиссии – 0,9. Определить потери мощности на буксование.	ПК-3	У20
25	Коэффициент сопротивления качению – 0,1, масса трактора – 3500 кг, действительная скорость – 7 км/ч, к.п.д. Определить потери мощности на качение.	ПК-3	У20
26	Определить коэффициент буксования колесного трактора, если при теоретической скорости 9,5 км/ч, мощность на крюке 37 кВт, а крюковое усилие – 15 кН.	ПК-3	У20
27	Определите мощность на колесе если касательная сила тяги равна 5 кН, действительная скорость движения 6 км/ч, а буксование – 5%.	ПК-3	У20
28	Определить удельный расход топлива на единицу тяговой мощности, если тяговый к.п.д. трактора 0,6, а удельный расход топлива двигателем – 250 г/кВт*ч.	ПК-3	У20
29	Определить удельный расход топлива двигателем, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности составляет 400 г/кВт*ч, к.п.д. трансмиссии – 0,9, а к.п.д., учитывающий потери на перекачивание и буксование, – 0,7.	ПК-3	У20
30	Масса трактора равна 4000 кг. Найти наибольшее крюковое усилие, если известно, что коэффициент сцепления равен 0,75, коэффициент нагрузки ведущих колес – 0,8.	ПК-3	У20
31	Автомобиль, двигаясь со скоростью 70 км/ч, расходует топлива 12,0 кг/ч. Определить расход топлива в литрах на 100 км пути, приняв плотность бензина равной 0,75 г/см ³ .	ПК-3	У20
32	Определите динамический фактор автомобиля, если касательная сила тяги колес равна 5000 Н, сила сопротивления воздуха – 500 Н, а вес автомобиля – 30 кН.	ПК-3	У20
33	Чему равняется сила сопротивления воздуха если фактор сопротивления воздуха – 1,3 Н*с ² /м ² , а скорость автомобиля 50 км/ч?	ПК-3	У20
34	Определить, какой угол подъема который может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 70 км/ч. Коэффициент сопротивления качению – 0,03, вес – 15000 Н, касательная сила тяги на ведущих колесах – 1400 Н, фактор сопротивления воздуха – 2,3 Н*с ² /м ² .	ПК-3	У20
35	Чему равен динамический фактор автомобиля, движущегося со скоростью 70 км/ч. Вес автомобиля – 30000 Н, касатель-	ПК-3	У20

	ная сила тяги – 20 кН, фактор сопротивления воздуха – $2,8 \text{ Н*с}^2/\text{м}^2$.		
36	При движении автомобиля со скоростью 70 км/ч мощность, затрачиваемая двигателем, равна 60 кВт, а удельный расход топлива при этом равен 320 г/кВт*ч. Определить расход топлива на 100 км пройденного пути.	ПК-3	У20
37	Как изменится динамический фактор автомобиля при увеличении касательной силы тяги на ведущих колесах с 1500 до 2000 Н? Автомобиль движется равномерно со скоростью 70 км/ч, его вес – 15000 Н и фактор сопротивления воздуха – $0,65 \text{ Н*с}^2/\text{м}^2$.	ПК-3	У20
38	Как изменится динамический фактор автомобиля при уменьшении касательной силы тяги на ведущих колесах с 2500 до 2000 Н? Автомобиль движется равномерно со скоростью 90 км/ч, его вес – 10000 Н и фактор сопротивления воздуха – $1,55 \text{ Н*с}^2/\text{м}^2$.	ПК-3	У20
39	Чему равен динамический фактор автомобиля, движущегося со скоростью 100 км/ч. Вес автомобиля – 25500 Н, касательная сила тяги – 15 кН, фактор сопротивления воздуха – $1,4 \text{ Н*с}^2/\text{м}^2$.	ПК-3	У20
40	Определить, какой угол подъема который может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно со скоростью 50 км/ч. Коэффициент сопротивления качению – 0,05, вес – 8000 Н, касательная сила тяги на ведущих колесах – 1500 Н, фактор сопротивления воздуха – $1,4 \text{ Н*с}^2/\text{м}^2$.	ПК-3	У20

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен.

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен.

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Тяговый расчет нового трактора и нового автомобиля по заданным параметрам
2	Тяговый расчет существующих (серийных) тракторов следующих марок: Т-25А; Т-30; Т-30А; ЛТЗ-55А; ЛТЗ-60А; ЛТЗ-60АБ; Беларус-80.1; Беларус -82.1; Беларус-1221; Беларус-921; Беларус-1025; Беларус-1523; Беларус-2023; Беларус-2523; Беларус-3025ДВ; ЮМЗ-6Л; РТМ-160; ЛТЗ-155.4; ДТ-75М; Агромаш-90ТГ; ХТЗ-150К; ХТЗ-150; ХТЗ-160; ХТЗ-170; Т-402; К-744Р; Т-130; Тракторы Terrior; тракторы зарубежных производителей: фирмы Fendt; John Deere; New Holland, Fendt и др.

5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Назовите цель тягового расчета трактора и автомобиля?	ПК-3	38
2	Что называется тяговой характеристикой трактора и какое ее значение? Как она строится?	ПК-3	38
3	Что называется потенциальной тяговой характеристикой и как ее получить для тракторов со ступенчатой механической трансмиссией?	ПК-3	38
4	Что называется коэффициентом использования сцепного веса и коэффициентом сцепления?	ПК-3	38
5	Как определить коэффициент сопротивления качению и коэффициент сцепления?	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
6	Как определить кпд трактора? От каких факторов он зависит?	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
7	Почему удельный расход топлива на единицу тяговой мощности трактора больше, чем на единицу эффективной мощности двигателя?	ПК-3	38
8	Почему скорость движения трактора по мере увеличения тяговой загрузки уменьшается, причем при перегрузке более интенсивно, чем при работе с недогрузкой?	ПК-3	38
		ПК-3	Н6
9	Почему тяговая мощность на тяговой характеристике сначала возрастает, а затем уменьшается?	ПК-3	38
		ПК-3	Н6
10	Какие эксплуатационные показатели МТА можно определить с помощью тяговой характеристики?	ПК-3	38
11	Почему удельный расход топлива на тяговой характеристике сначала уменьшается, а потом (на перегрузке) увеличивается?	ПК-3	38
		ПК-3	Н6
12	Как определить теоретически и экспериментально буксование трактора? Назовите пути снижения буксования тракторов.	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
13	Как определить кпд, учитывающий потери в трансмиссии, на перекачивание и буксование?	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
14	Как определить силу, затрачиваемую на перекачивание трактора?	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
15	Перечислите основные пути повышения тягового кпд трактора.	ПК-3	38
16	Какие факторы ограничивают максимальную касательную силу тяги трактора и автомобиля?	ПК-3	38
17	Какая связь между тяговой характеристикой трактора и регуляторной характеристикой двигателя?	ПК-3	38
18	Какова связь между динамической характеристикой автомобиля и внешней скоростной характеристикой его двигателя?	ПК-3	38
19	Покажите характерные режимы работы трактора на его тяговой характеристике	ПК-3	38
		ПК-3	Н6
20	Определите из тяговой характеристики на какой передаче подучено максимальное значение тяговой мощности. Почему переход на более высшие передачи и более низшие передачи от-	ПК-3	38
		ПК-3	У6
		ПК-3	Н6

	носительной максимальной приводят к снижению тяговой мощности		
21	Определите из тяговой характеристики коэффициент запаса тягового усилия. Зачем создается этот запас?	ПК-3	38
		ПК-3	У6
		ПК-3	Н6
22	При заданном значении тягового усилия определите из тяговой характеристики рациональную передачу.	ПК-3	38
		ПК-3	Н6
23	Какая разница между эксплуатационной и конструктивной массой трактора?	ПК-3	38
24	Почему ряд основных передач в тракторах и автомобилях строится по принципу геометрической прогрессии?	ПК-3	38
25	Почему коэффициент эксплуатационной нагрузки тракторного двигателя рекомендуется брать меньше 1?	ПК-3	38
26	Почему не рекомендуется работать при перегрузке тракторного двигателя?	ПК-3	38
27	Что называется динамическим фактором и динамической характеристикой?	ПК-3	38
28	От каких факторов зависит сопротивление воздуха при движении автомобиля?	ПК-3	38
29	Из каких соображений выбирают шины для тракторов и автомобилей?	ПК-3	38
30	Из каких соображений выбирают передаточное число главной передачи автомобиля?	ПК-3	38
31	Из каких условий определяется передаточное число коробки передач автомобиля на 1-ой и прямой передачах?	ПК-3	У20
		ПК-3	38
		ПК-3	У7
32	Какова методика построения универсальной динамической характеристики автомобиля?	ПК-3	38
33	Пользуясь динамической характеристикой автомобиля, определите: а) на какой передаче, и с какой скоростью может работать автомобиль в заданных дорожных условиях соответственно при движении порожним, груженым и груженым с прицепом; б) какие наибольшие дорожные сопротивления сможет преодолеть автомобиль на каждой передаче при движении соответственно порожним, груженым и груженым с прицепом; в) углы подъема, которые автомобиль способен преодолевать в заданных дорожных условиях на разных передачах; г) ускорение автомобиля в заданных дорожных условиях.	ПК-3	38
		ПК-3	У6
		ПК-3	Н6
34	Какие показатели оценивают топливную экономичность автомобиля, и от чего она зависит?	ПК-3	38
35	Какие исходные материалы необходимы для расчета мобильных энергетических средств	ПК-2	Н2
		ПК-3	38
36	Какова методика тягового расчета трактора	ПК-3	310
37	Какова методика тягового расчета автомобиля	ПК-3	310
38	На основании анализа результатов тягового расчета трактора сформулируйте предложения по повышению эффективности его использования	ПК-3	Н5
39	На основании анализа результатов тягового расчета автомобиля сформулируйте предложения по повышению эффективности его использования	ПК-3	Н-5

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Какие типы машин не относятся к мобильным энергетическим средствам? 1. Прицепы и полуприцепы. 2. Тракторы. 3. Автомобили. 4. Самоходные уборочные машины.	ПК-3	38
2	Где верно указано определение энергонасыщенности трактора? 1. Отношение тяговой мощности трактора к номинальной мощности его двигателя. 2. Произведение веса трактора и номинальной мощности его двигателя. 3. Отношение номинальной мощности двигателя к весу трактора. 4. Отношение веса трактора к номинальной мощности его двигателя.	ПК-3	38
3	Какие из указанных факторов не влияют на ведущий момент? 1. Крутящий момент двигателя. 2. Потери энергии в трансмиссии. 3. Потери энергии на перекачивание движителя. 4. Передаточное число трансмиссии.	ПК-3	38
4	Какой показатель трактора не является энергетическим? 1. Управляемость. 2. Производительность. 3. Удельный расход топлива. 4. Энергонасыщенность.	ПК-3	38
5	Какого тягового класса не существует в типаже? 1. 0,6. 2. 1,0. 3. 1,4. 4. 5,0.	ПК-3	38
6	Какой из указанных тракторов имеет колесную формулу 4К46? 1. ЛТЗ-60А. 2. К-744Р. 3. Беларусь-82.1. 4. Беларусь-1221.	ПК-3	38
7	Какая деформация шин в основном влияет на управляемость машин? 1. Радиальная. 2. Окружная. 3. Боковая. 4. Угловая.	ПК-3	38
8	К.п.д., учитывающий потери в трансмиссии трактора, не зависит от:	ПК-3	38

	1. Степени загрузки двигателя. 2. Вязкости трансмиссионного масла. 3. Скорости движения. 4. Физико-механических свойств почвы.		
9	Максимальная касательная сила тяги колесного движителя трактора и автомобиля не зависит от: 1. Скорости движения. 2. Крутящего момента двигателя. 3. Сцепления движителя с почвой. 4. Передаточного числа трансмиссии.	ПК-3	38
10	Какой из факторов не учитывается при определении тягового к.п.д. трактора? 1. Механические потери в двигателе. 2. Потери энергии в трансмиссии. 3. Потери на перекачивание трактора. 4. Потери на буксование движителя.	ПК-3	38
11	Касательная сила тяги на ведущем колесе. 1. Увеличивается с увеличением передаточного числа трансмиссии. 2. Увеличивается с уменьшением крутящего момента двигателя. 3. Уменьшается с увеличением к.п.д. трансмиссии. 4. Не зависит от радиуса качения колеса (при прочих равных условиях).	ПК-3	38
12	К.п.д., учитывающий потери на буксование определяется как: 1. Отношение теоретической скорости движения к действительной скорости. 2. Отношение частоты вращения ведущих колес к частоте вращения коленчатого вала двигателя. 3. Произведение коэффициента буксования ведущих колес на их теоретическую скорость движения. 4. Отношение действительной скорости движения к теоретической скорости.	ПК-3	38
13	Буксование ведущих колес трактора мало зависит от: 1. Усилия на крюке. 2. Физико-механических свойств почвы. 3. Количества ведущих колес. 4. Скорости движения трактора.	ПК-3	38
14	Что называют центром давления гусеничного трактора? 1. Центр тяжести трактора. 2. Точка приложения тягового усилия к прицепному устройству. 3. Точка приложения результирующей нормальных реакций почвы к опорной поверхности гусениц. 4. Точка приложения момента к ведущему колесу.	ПК-3	38
15	На каких типах почвы или дороги коэффициент сопротивления перекачиванию меньше у колесных, чем у гусеничных тракторов? 1. Стерня. 2. Сухая грунтовая дорога.	ПК-3	38

	3. Культивированное поле. 4. Свежевспаханное поле.		
16	Какое из автоматических устройств не устанавливается на современных колесных тракторах для повышения их тягово-сцепных свойств? 1. Антиблокировочная система (АБС). 2. Гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ). 3. Силовой регулятор навески (СРН). 4. Позиционный регулятор навески (ПРН).	ПК-3	38
17	Коэффициент сопротивления качению колес с почвой не зависит от: 1. Физико-механических свойств почвы. 2. Диаметра и ширины колеса. 3. Потерь энергии в трансмиссии. 4. Давления воздуха в шинах.	ПК-3	38
18	Динамический фактор автомобиля характеризует: 1. Способность автомобиля к интенсивному торможению. 2. Дорожную (профильную) проходимость. 3. Запас силы тяги, приходящийся на единицу веса автомобиля. 4. Управляемость автомобиля.	ПК-3	38
19	На тяговой характеристике трактора не представляют зависимость от тягового усилия: 1. Скорости движения и тяговой мощности. 2. Буксования ведущих колес. 3. Часового и удельного расхода топлива. 4. Крутящего момента и эффективной мощности двигателя.	ПК-3	38
		ПК-3	310
20	Коэффициент сопротивления перекачиванию гусеничного трактора определяют как: 1. Отношение силы сопротивления перекачиванию к весу трактора. 2. Отношения усилия на крюке трактора к его весу. 3. Произведение силы сопротивления качению и веса трактора. 4. Сумма внутренних и внешних сопротивлений перекачиванию гусеничного движителя.	ПК-3	38
21	Корректоры вертикальных нагрузок на колеса навесного агрегата устанавливаются на тракторы для: 1. Увеличения сцепного веса трактора. 2. Увеличения вертикальных нагрузок на опорные колеса навесных машин. 3. Увеличения нагрузок на передние колеса трактора. 4. Снижения нагрузок на задние колеса трактора.	ПК-3	38
22	Коэффициент полезного действия гусеничного движителя не зависит от: 1. Натяжения гусениц. 2. Потерь на трение в элементах движителя (внутреннее трение). 3. Потерь энергии в трансмиссии трактора.	ПК-3	38

	4. Потерь энергии на деформацию почвы движителем (внешние потери).		
23	Где наиболее точно указано распределение вертикальных нагрузок на передние и задние колеса трактора с колесной формулой 4К2 в статике (в процентах)? 1. 25/75. 2. 35/65. 3. 50/50. 4. 60/40.	ПК-3	38
24	Где наиболее точно указано распределение вертикальных нагрузок на передние и задние колеса трактора с колесной формулой 4К4б в статике (в процентах)? 1. 25/75. 2. 35/65. 3. 50/50. 4. 60/40.	ПК-3	38
25	Какой из факторов не влияет на перераспределение нормальных реакций почвы между передними и задними колесами трактора при работе с прицепными машинами? 1. Усилие на крюке трактора. 2. Потери энергии в трансмиссии. 3. Сопротивление воздуха. 4. Сопротивление перекачиванию колес.	ПК-3	38
26	Какой почвенный фон является основным для определения тягового класса трактора? 1. Стерня колосовых культур. 2. Сухая грунтовая дорога. 3. Поле под посев. 4. Снежная дорога.	ПК-3	38
27	В уравнении тягового баланса трактора не учтены: 1. Касательная сила тяги движителя. 2. Затраты энергии на работу трансмиссии. 3. Усилие на крюке трактора. 4. Сила сопротивления качению.	ПК-3	38
28	В уравнении энергетического баланса трактора не учтены: 1. Индикаторная мощность двигателя. 2. Эффективная мощность двигателя. 3. Тяговая мощность трактора. 4. Мощность, затрачиваемая на работу трансмиссии.	ПК-3	38
29	В уравнении тягового баланса трактора не учтены затраты касательной силы тяги на: 1. Перекачивание. 2. Сопротивление воздуха. 3. Буксование движителей. 4. Тяговое сопротивление рабочих машин.	ПК-3	38
30	Распределение нормальных реакций почвы на передние и задние колеса машин в прицепном агрегате не зависят от: 1. Усилия на крюке. 2. Потерь на перекачивание. 3. Скорости движения. 4. Потерь энергии в трансмиссии.	ПК-3	38

31	Энергетический (мощностной) баланс трактора показывает: 1. Как определяется тяговая мощность трактора. 2. Как определяется эффективная мощность двигателя. 3. Куда расходуется индикаторная мощность двигателя. 4. Куда расходуется эффективная мощность двигателя.	ПК-3	38
32	По какой формуле определяют тяговую мощность $N_{кр}$ трактора? 1. $N_{кр} = P_{кр} \cdot G_{тр} \cdot$ 2. $N_{кр} = (P_{кр} + P_f) \cdot V \cdot$ 3. $N_{кр} = P_{кр} \cdot V \cdot$ 4. $N_{кр} = P_{кр} \cdot \delta \cdot$	ПК-3	38
33	По какой формуле определяют тяговый к.п.д $\eta_{тяг}$ трактора? 1. $\eta_{тяг} = \eta_{тр} + \eta_f + \eta_\delta \cdot$ 2. $\eta_{тяг} = \frac{N_{кр}}{N_e} \cdot$ 3. $\eta_{тяг} = \frac{N_{кр}}{V} \cdot$ 4. $\eta_{тяг} = \frac{N_e}{N_{кр}} \cdot$	ПК-3	38
34	По какой формуле определяют буксование движителей? 1. $\delta = \frac{V - V_T}{V} \cdot$ 2. $\delta = \frac{V_T - V}{V} \cdot$ 3. $\delta = \frac{V}{V_T} \cdot$ 4. $\delta = \frac{V_T - V}{V_T} \cdot$	ПК-3	38
35	По какой формуле определяют удельный расход топлива $g_{кр}$ трактором в тяговом режиме? 1. $g_{кр} = \frac{G_T}{N_e} \cdot 10^3 \cdot$ 2. $g_{кр} = \frac{G_T}{N_{кр}} \cdot 10^3 \cdot$ 3. $g_{кр} = \frac{G_T \cdot N_{кр}}{10^3} \cdot$ 4. $g_{кр} = \frac{G_T}{N_{кр} + N_f} \cdot 10^3 \cdot$	ПК-3	38
36	Какую тяговую характеристику трактора называют потенциальной?	ПК-3	38

	1. Зависимость тяговой мощности $N_{кр}$ от тягового усилия $P_{кр}$ при полной (постоянной) загрузке двигателя. 2. Зависимость $N_{кр} = f(P_{кр})$ на первой рабочей передаче. 3. Зависимость тягового усилия $P_{кр}$ от тяговой мощности $N_{кр}$ при полной загрузке двигателя. 4. Зависимость тяговой мощности $N_{кр}$ от скорости движения V при полной загрузке двигателя.		
37	Распределение нормальных реакций почвы на передние и задние колеса машин в навесном агрегате не зависят от: 1. Давления воздуха в шинах колес. 2. Давления масла в гидроцилиндре навески. 3. Положения мгновенного центра навески. 4. Нормальной реакции почвы на опорные колеса навесной машины.	ПК-3	38
38	С какой целью проводят тяговые испытания трактора? 1. Для определения тяговой мощности и удельного расхода топлива при холостом ходе трактора. 2. Для оценки технического состояния трактора. 3. Для оценки тягово-динамических и топливно-экономических показателей трактора в функции от тягового усилия в заданных условиях. 4. Для оценки эффективных показателей тракторного двигателя.	ПК-3	38
39	На каких фонах не проводят стандартные тяговые испытания трактора? 1. Асфальт или глинистый трек. 2. Стерня колосовых культур. 3. Сухой песок. 4. Поле, подготовленное под посев.	ПК-3	38
40	Какие показатели не указывают на тяговой характеристике трактора? 1. Буксование движителей. 2. Действительная скорость движения. 3. Расход топлива за один опыт. 4. Удельный расход топлива.	ПК-3	38
41	В функции от какого показателя строят тяговую характеристику трактора? 1. Тягового усилия. 2. Действительной скорости движения. 3. Тяговой мощности. 4. Буксования ведущих колес.	ПК-3	38
42	Какой показатель используют для оценки топливной экономичности трактора? 1. Расход топлива в л/100км. 2. Расход топлива в г/кВт·ч. 3. Расход топлива в л/ч. 4. Расход топлива в кг за смену.	ПК-3	38

43	Динамическая характеристика автомобиля – это зависимость: 1. Динамического фактора от скорости движения. 2. Скорости движения от динамического фактора. 3. Динамического фактора от касательной силы тяги. 4. Касательной силы тяги от динамического фактора.	ПК-3	38
44	Каким показателем в основном оценивают топливную экономичность автомобиля? 1. Часовым расходом топлива (кг/ч). 2. Расходом топлива в л/100км. 3. Расход топлива в кг на 1 тонну перевозимого груза. 4. Расход топлива в кг/км.	ПК-3	38
45	Топливно-экономическая характеристика автомобиля – это зависимость: 1. Часового расхода топлива в кг от скорости движения. 2. Расхода топлива в л/100км от веса автомобиля. 3. Расхода топлива в кг/ч от веса автомобиля. 4. Расхода топлива в л/100км от скорости автомобиля.	ПК-3	38
46	Каким показателем не оценивают разгонные свойства автомобиля? 1. Линейное ускорение. 2. Продолжительность разгона. 3. Удельная мощность автомобиля. 4. Путь, пройденный за период разгона.	ПК-3	38
47	Какими показателями оценивают тормозные свойства автомобилей и тракторов при экстренном торможении? 1. Максимальное замедление. 2. Усилие на педали рабочей тормозной системы. 3. Минимальный тормозной путь. 4. Минимальное время торможения.	ПК-3	38
48	От каких факторов не зависит тормозной путь? 1. Коэффициент сцепления колес с дорогой. 2. Начальной скорости торможения. 3. Коэффициента эффективности торможения. 4. Сопротивления воздуха.	ПК-3	38
49	Для обеспечения удовлетворительной управляемости у колесных тракторов с передними управляемыми колесами нормальная реакция дороги на эти колеса должна быть не менее (в процентах от веса трактора): 1. 5...10. 2. 15...20. 3. 25...30. 4. 35...40.	ПК-3	38
50	Какой из перечисленных не является оценочным показателем устойчивости машины от опрокидывания? 1. Предельный статический угол уклона. 2. Коэффициент сцепления колес с почвой. 3. Предельный статический угол подъема. 4. Угол динамической поперечной устойчивости.	ПК-3	38
51	Критерием устойчивости колесных машин от опрокидыва-	ПК-3	38

	ния является значение: 1. Веса машины. 2. Нормальной реакции почвы на нижние колеса. 3. Нормальных реакций почвы на нижние и верхние колеса. 4. Нормальной реакции почвы на верхние колеса.		
52	Какие из перечисленных групп показателей не характеризуют эргономические свойства тракторов? 1. Показатели топливной экономичности. 2. Удобство и эффективность управления. 3. Эффективность защиты оператора от воздействия производственной среды. 4. Удобство обслуживания.	ПК-3	38
53	Какой из показателей характеризует опорно-сцепную проходимость машины? 1. Коэффициент сопротивления перекачиванию. 2. Коэффициент сцепления движителей с почвой. 3. Глубина колеи. 4. Дорожный просвет.	ПК-3	38
54	Какой из показателей не характеризует агротехническую проходимость тракторов? 1. Агротехнический просвет. 2. Защитная зона. 3. Давление движителей на почву. 4. Максимальная сила тяги по сцеплению.	ПК-3	38
55	Какие элементы не входят в упрощенную колебательную систему автомобиля, используемую для анализа его плавности хода? 1. Неподрессоренные массы. 2. Поддрессоренные массы. 3. Тягово-сцепные устройства. 4. Подвеска.	ПК-3	38
56	Что необходимо знать для нахождения КПД, учитывающей потери на колеса трактора опытным путем? 1. Только силу тяги на крюке. 2. Только скорость движения. 3. Только момент на ведущих колесах. 4. Только силу тяги на крюке и момент на ведущих колесах.	ПК-3	38
57	Как определить коэффициент использования веса трактора? 1. Произведение крюковой силы тяги на вес трактора. 2. Произведение касательной силы тяги на вес трактора. 3. Отношение силы тяги на крюке к общему весу трактора. 4. Отношение касательной силы тяги к общему весу трактора.	ПК-3	38
58	Повышение устойчивого торможения в современных автомобилях достигают применением: 1. Гидроувеличителя сцепного веса. 2. Регулятора тормозных сил.	ПК-3	38

	3. Раздельного привода тормозов передних и задних колес (или по диагонали). 4. Антиблокировочных систем.		
59	Наиболее эффективное торможение автопоезда возможно только при: 1. Интенсивном торможении автомобиля (тягача). 2. Интенсивном торможении прицепа. 3. Возникновении в сцепном устройстве сжимающей силы. 4. Синхронном и одновременном торможении автомобиля и прицепа.	ПК-3	38
60	Какой способ поворота автомобилей и колесных тракторов не применяют? 1. Поворот управляемых передних колес. 2. Торможение внутреннего к центру поворота переднего колеса. 3. Поворот передних и задних колес. 4. Поворот с помощью шарнирно-сочлененной рамы.	ПК-3	38
61	Какое максимальное замедление может быть достигнуто при экстренном торможении автомобиля на сухой дороге с твердым покрытием (в м/с ²)? 1. 6...8. 2. 4...5. 3. 10...12. 4. 13...14.	ПК-3	38
62	Какими тормозными системами не оборудуются автомобили в соответствии со стандартом? 1. Рабочей (основной). 2. Экстренной. 3. Стояночной. 4. Запасной.	ПК-3	38
63	Каким способом в автомобилях и колесных тракторах получают согласованный угол поворота наружного и внутреннего управляемых колес? 1. Развалом колес. 2. Схождением колес. 3. Продольным и поперечным наклоном шкворней. 4. Применением рулевой трапеции.	ПК-3	38
64	Момент сопротивления повороту колесных машин не зависит от: 1. Вертикальной координаты центра тяжести «а». 2. Продольной базы машин и силы сопротивления качению. 3. Силы тяги ведущих колес и крюковой силы. 4. Ширины колес и их диаметра.	ПК-3	38
65	У каких колесных машин может быть излишняя поворачиваемость? 1. Грузовые автомобили со сдвоенными задними колесами. 2. Тракторы с колесной схемой 4К2. 3. Тракторы с колесной схемой 4К4а.	ПК-3	38

	4. Легковые автомобили.		
66	Стабилизации управляемых колес у колесных машин достигают: 1. Увеличением вертикальной нагрузки на эти колеса. 2. Установкой шкворней с наклоном. 3. Развалом управляемых колес. 4. Схождением управляемых колес.	ПК-3	38
67	Какие типы механизмов поворота не применяют на гусеничных тракторах? 1. Фрикционный. 2. С простым дифференциалом. 3. Планетарный. 4. Двухпоточные (планетарно-дифференциальный).	ПК-3	38
68	Какие факторы не влияют на поворачиваемость гусеничного трактора? 1. Состояние почвы. 2. Ширина колеи. 3. Тяговая нагрузка. 4. Вертикальная координата центра тяжести трактора.	ПК-3	38
69	Поворачивающий момент гусеничного трактора не зависит от: 1. Усилия на рычагах управления механизмом поворота. 2. Сцепления гусениц с почвой. 3. Потерь на перекачивание гусеничного движителя. 4. Передаточного числа трансмиссии.	ПК-3	38
70	Какой основной оценочный параметр, который определяет статический угол подъема машины? 1. Вертикальная координата центра тяжести. 2. Ширина колес. 3. Предельная база машины. 4. Ширина колеса.	ПК-3	38
71	Поперечная устойчивость машин не зависит от: 1. Ширины колеи. 2. Ширины гусениц. 3. Продольной базы колесных машин. 4. Координат центра тяжести.	ПК-3	38
72	Какой основной критерий поперечной устойчивости против опрокидывания? 1. Значение нормальной реакции почвы на колеса машины, расположенные на стороне, противоположной опрокидыванию должно быть больше или равно нулю. 2. Значение нормальной реакции почвы на колеса машины, расположенной на стороне опрокидывания больше нуля. 3. Нормальных реакций почвы на нижние и верхние колеса. 4. Нормальной реакции почвы на верхние колеса.	ПК-3	38
73	На какие виды разделяют проходимость тракторов и автомобилей, работающих в сельскохозяйственных условиях (указать неверный ответ)?	ПК-3	38

	1. Динамическую. 2. Опорно-сцепную. 3. Профильную. 4. Агротехническую.		
74	Какой из показателей характеризует опорно-сцепную проходимость машины? 1. Коэффициент сопротивления перекачиванию. 2. Коэффициент сцепления движителей с почвой. 3. Глубина колеи. 4. Дорожный просвет.	ПК-3	38
75	Какой из показателей не характеризует профильную проходимость машин? 1. Глубина колеи. 2. Дорожный просвет. 3. Углы переднего и заднего свеса. 4. Продольный радиус проходимости.	ПК-3	38
76	Какой из показателей не характеризует агротехническую проходимость тракторов? 1. Агротехнический просвет. 2. Защитная зона. 3. Давление движителей на почву. 4. Максимальная сила тяги по сцеплению.	ПК-3	38
77	От какого из показателей не зависит агротехническая проходимость тракторов? 1. Ширина колес и гусениц. 2. Площадь пятна контакта колес с почвой. 3. Минимальный радиус поворота. 4. Удельное давление движителей на почву.	ПК-3	38
78	Какой из показателей не характеризует плавность хода машин? 1. Амплитуда вертикальных колебаний на сиденье оператора. 2. Частота вращения коленчатого вала двигателя. 3. Ускорение вертикальных и горизонтальных колебаний, которым подвержен оператор. 4. Частота колебаний на сиденье тракториста.	ПК-3	38
79	Какие типы подвесок не применяют на автомобилях и колесных тракторах? 1. Механические. 2. Пневматические. 3. Пневмогидравлические. 4. Электрические.	ПК-3	38
80	Какую компоновочную схему редко применяют в колесных МЭС? 1. Классическая с колесной формулой 4К2. 2. Модернизированная классическая с колесной формулой 4К4а. 3. Тракторы с колесной формулой 4К46. 4. Тракторы с колесной формулой 6К6.	ПК-3	38
81	По какому признаку в основном классифицируют колесные сельскохозяйственные тракторы в международной практике?	ПК-3	38

	1. По максимальной тяговой мощности, полученной на твердой опорной поверхности. 2. По максимальному тяговому усилию, полученному на стерне колосовых культур. 3. По максимальной мощности двигателя 4. По максимальной эксплуатационной массе.		
82	Что показывает дифференциальное уравнение движения тягового машинно-тракторного агрегата? 1. Зависимость скорости движения агрегата от условий его работы и тягового сопротивления машин. 2. Зависимость линейного ускорения агрегата от движущих сил, сил сопротивления и массы агрегата. 3. Зависимость кинетической энергии поступательно движущихся и вращающихся масс агрегата от скорости движения. 4. Соотношения между скоростью движения агрегата его линейным ускорением.	ПК-3	38
83	Какие не применяют способы снижения уплотнения почвы движителями МЭС? 1. Сдваивание колес и применение шин низкого давления. 2. Применение гусеничных тракторов вместо колесных 3. Выполнение основных почвообрабатывающих операций в весенний период, а не в осенний. 4. Совмещение операций.	ПК-3	38
84	Какие методы определения воздействия движителей МЭС на почву не применяют по действующим стандартам? 1. Определение среднего условного давления одиночного движителя на жесткое основание. 2. Определение среднего давления движителя на рыхлую почву. 3. Определение максимального давления движителя на почву. 4. Определение урожайности сельхозкультуры по следу движителя и на поле между следами движителя.	ПК-3	38
85	От какого из показателей не зависит уплотнение почвы движителями МЭС? 1. Ширина колес и гусениц. 2. Площадь пятна контакта колес с почвой. 3. Удельное давление движителей на почву. 4. Радиус поворота машинно-тракторного агрегата.	ПК-3	38
86	Какие способы повышения тяговых возможностей энергонасыщенных колесных МЭС серийно не применяют? 1. Привод через ВОМ опорных колес рабочих машин (например, плугов и культиваторов). 2. Сдваивание колес. 3. Применение тракторов с колесной формулой 4К4. 4. Автоматическое регулирование сцепного веса трактора.	ПК-3	38
87	Какие способы повышения топливной экономичности энергонасыщенных сельскохозяйственных МЭС мало применя-	ПК-3	38

	ют? 1. Повышение топливной экономичности двигателей совершенствованием процессов смесеобразования и сгорания топлива 2. Увеличение загрузки двигателей до допустимого по экономическим соображениям уровня. 3. Использование дизелей в тяговых агрегатах на пониженных скоростных режимах вместо максимального на малоэнергоемких операциях. 4. Применение дизелей в тягово-приводных агрегатах на пониженных скоростных режимах вместо максимального на малоэнергоемких операциях.		
88	При работе тракторов с неполной загрузкой двигателей рекомендуют их использование не на максимальном, а на пониженных скоростных режимах. Чем это прежде всего выгодно? 1. Снижается дымление двигателя. 2. Уменьшается шумность работы двигателя 3. Повышается срок службы двигателя. 4. Уменьшается удельный расход топлива.	ПК-3	38
89	Какой способ чаще всего используют для определения действительной скорости движения на современных сельскохозяйственных зарубежных тракторах? 1. По частоте вращения передних колес. 2. По частоте вращения вторичного вала коробки передач. 3. С помощью радарного датчика доплеровского типа. 4. С помощью ультразвукового датчика.	ПК-3	38
90	Какое направление автоматизации МЭС в составе машинно-тракторных агрегатов пока мало реализовано по сравнению с другими? 1. Автоматизация режимов работы моторно-трансмиссионной установки. 2. Автоматизация контроля технического состояния и диагностики. 3. Автоматизация вождения МТА. 4. Автоматизация учета выработки МТА и обеспечения нормальных условий и безопасности труда оператора.	ПК-3	38
91	Какой способ регулирования глубины хода рабочих органов навесных машин мало применяют на современных тракторах? 1. Высотный неавтоматический. 2. Высотный автоматический. 3. Силовой. 4. Позиционный.	ПК-3	38
92	Какой комбинированный способ регулирования глубины хода рабочих органов навесных машин не применяют на современных с.х. тракторах? 1. Высотно-силовой. 2. Высотно-позиционный. 3. Высотно-неавтоматический - высотно-	ПК-3	38

	автоматический. 4. Позиционно-силовой.		
93	Какой параметр не применяют в качестве регулируемого при силовом способе регулирования глубины хода рабочих органов навесных машин? 1. Усилие в штоке гидроцилиндра навески. 2. Тяговое сопротивление навесной машины. 3. Усилие в центральной тяге навески. 4. Усилие в нижних тягах навески.	ПК-3	38
94	Какой принципиальный недостаток у силового способа регулирования глубины хода рабочих органов навесных машин? 1. Не обеспечивается защита навесного агрегата от тяговых перегрузок. 2. Глубина хода рабочих органов зависит от колебаний удельного сопротивления почвы. 3. Высокие затраты энергии на процесс регулирования глубины. 4. Настройка на заданную глубину хода рабочих органов затруднена по сравнению с высотным способом.	ПК-3	38
95	Какие из нижеуказанных способов не применяют для снижения динамических нагрузок в современных МЭС? 1. Установка упруго демпфирующего привода в ведомых дисках сцепления. 2. Установка гидромуфты или гидротрансформатора в трансмиссии. 3. Установка упругих элементов в главной передаче трансмиссии. 4. Установка упругих элементов в тягово-сцепных устройствах рабочих машин.	ПК-3	38
96	Какое оптимальное значение коэффициента средней загрузки дизелей, обеспечивающее наилучшие энергетические показатели сельскохозяйственных тракторов? 1. 0,5...0,6. 2. 0,7...0,8. 3. 0,85...0,95. 4. 1,0...1,05.	ПК-3	38
97	Какой способ определения средней загрузки дизелей не применяют на современных сельскохозяйственных тракторах? 1. По температуре выхлопных газов. 2. По частоте вращения коленчатого вала двигателя. 3. По положению рейки топливного насоса. 4. По крутящему моменту или эффективной мощности двигателя.	ПК-3	38
98	Какой из показателей не характеризует вероятностный (случайный) характер изменения тяговых нагрузок в МЭС? 1. Среднее значение нагрузки. 2. Среднеквадратическое отклонение. 3. Динамический фактор. 4. Коэффициент вариации.	ПК-3	38

99	Колебания тяговых нагрузок (тягового сопротивления рабочих машин и сопротивления перекачиванию трактора) энергетические по сравнению со статическими нагрузками (укажите правильный ответ). 1. Не влияют на тяговую мощность. 2. Увеличивают тяговую мощность. 3. Уменьшают тяговую мощность. 4. Уменьшают удельный расход топлива.	ПК-3	38
100	Какая компоновочная схема мобильных энергетических средств имеет наибольшее распространение? 1. Классическая. 2. Улучшенная классическая. 3. Интегральная. 4. Нетрадиционная.	ПК-3	38

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Какие типы тяговых динамографов применяют при тяговых испытаниях тракторов и каков принцип их работы?	ПК-3	38
2	Как тарируют рабочие динамографы, и какая цель тарировки?	ПК-3	38
3	С какой целью измеряют число оборотов колес и валов, и с помощью каких приборов? Какой принцип работы этих приборов?	ПК-3	38
4	Какими приборами измеряют расход топлива, как они устроены и принцип работы? Как тарируют мерный топливный бачок?	ПК-3	38
5	Как устроены электрические весы и тензоступица для измерения ведущего момента, и какой принцип их работы?	ПК-3	38
6	Что называется тяговой характеристикой трактора и для чего она используется?	ПК-3	38
7	Какие показатели замерялись при снятии экспериментальной тяговой характеристики, какие приборы при этом использовались?	ПК-3	38
8	На каких основных почвенных фонах проводят тяговые испытания тракторов?	ПК-3	38
9	Какова методика снятия экспериментальной тяговой характеристики?	ПК-3	38
10	Как по результатам тяговых испытаний определяют среднее тяговое усилие, скорость движения, тяговую мощность, часовую и удельный расходы топлива, буксование ведущих колес, тяговый КПД?	ПК-3	38
		ПК-3	У7
11	От чего зависит коэффициент запаса тягового усилия, и для каких целей создается этот запас?	ПК-3	38
12	Почему по мере увеличения тягового усилия действительная скорость движения уменьшается, причем с разной интенсивностью на регуляторном и перегрузочном участках?	ПК-3	38
13	Почему при уменьшении загрузки трактора по силе тяги и мощности его топливная экономичность снижается?	ПК-3	38
14	Назовите основные способы повышения тягово—	ПК-3	38

	динамических свойств и топливной экономичности тракторов.		
15	Каковы особенности проведения тяговых испытаний на стенде с беговыми барабанами, как устроен этот стенд?	ПК-3	У-6
16	Сформулируйте на основе результатов тяговых испытаний трактора предложения по повышению эффективности его использования.	ПК-3	Н5
17	Изобразите тяговую характеристику трактора и проведите ее анализ	ПК-3	Н6
18	Какими показателями оцениваются разгонные и тормозные свойства и топливная экономичность автомобилей? Как теоретически и экспериментально определить эти показатели?	ПК-3	38
19	Изобразите зависимость между оценочными показателями разгонных свойств автомобиля и дайте ее анализ.	ПК-3	Н6
20	Изобразите зависимость между оценочными показателями тормозных свойств автомобиля и дайте ее анализ.	ПК-3	Н6
21	От каких конструктивных и эксплуатационных факторов зависят разгонные и тормозные свойства автомобилей?	ПК-3	38
22	Что называется топливно-экономической характеристикой автомобиля и как экспериментально снимают эту характеристику?	ПК-3	38
23	Изобразите топливно-экономическую характеристику автомобиля и проведите ее анализ.	ПК-3	Н6
24	Назовите способы повышения топливной экономичности автомобилей.	ПК-3	38
25	Какими показателями оценивают продольную и поперечную устойчивость по опрокидыванию и сползанию тракторов?	ПК-3	38
26	От каких факторов зависят предельные углы подъема, уклона и поперечной устойчивости по опрокидыванию и сползанию?	ПК-3	38
27	От каких факторов зависят предельная сила тяги и критические углы подъема по устойчивости против опрокидывания и потери управляемости?	ПК-3	38
28	Назовите способы (конструктивные и эксплуатационные) повышения продольной и поперечной устойчивости тракторов и автомобилей.	ПК-3	38
29	Назовите марки низкоклиренсных тракторов, перечислите особенности их конструкции по сравнению с базовыми моделями тракторов.	ПК-3	38
30	Как экспериментально определяют координаты центра тяжести колесных и гусеничных тракторов?	ПК-3	38
31	Изобразите зависимость предельной силы тяги по опрокидыванию и управляемости от критических углов и дайте ее анализ.	ПК-3	Н6
32	Пользуясь схемой корректирования вертикальных нагрузок, объясните сущность корректирования нормальных реакций почвы (вертикальных нагрузок) на колеса навесного агрегата за счет использования гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ) и позиционно-силового регулятора навески.	ПК-3	38
33	Объясните принцип работы ГСВ и позиционно-силового регулятора на примере тракторов Беларус-80.1/82.1, Беларус-	ПК-3	38

	1221/1523.		
34	Какие способы повышения тягово-сцепных свойств применяются на колесных тракторах, кроме гидродогрузки ведущих колес?	ПК-3	38
35	Какие факторы обеспечивают увеличение тягового КПД трактора и производительности навесных агрегатов при использовании ГСВ и позиционно-силового регулятора?	ПК-3	38
36	Почему по мере увеличения давления масла в гидроцилиндре навески снижается тяговое сопротивление навесной машины?	ПК-3	38
37	Какие факторы ограничивают давление масла в гидроцилиндре навески при использовании ГСВ и позиционно-силового регулятора?	ПК-3	38
38	Изобразите зависимость тягового КПД трактора и его составляющих от давления масла в гидроцилиндре и дайте ее анализ.	ПК-3	Н6
39	На основании расчета составляющих тягового КПД сформулируйте предложения по повышению эффективности использования мобильных энергетических средств.	ПК-3	Н5
40	С какой целью и как составляется двух- и многомассовая динамическая модель разгоняемого тракторного агрегата?	ПК-3	38
41	Что называется диаграммой разгона тракторного агрегата, и с какой целью она строится?	ПК-3	38
42	Какими показателями оцениваются разгонные свойства тракторного агрегата?	ПК-3	38
43	Дайте анализ уравнений, характеризующих процесс трогания и разгона тракторного агрегата.	ПК-3	38
44	Изобразите диаграмму разгона тракторного агрегата и объясните характер изменения моментов и угловых скоростей вращения валов в процессе разгона агрегата.	ПК-3	Н6
45	В чем заключается особенность поэтапного разгона тракторного агрегата?	ПК-3	38
46	Назовите основные способы улучшения разгонных свойств тракторов.	ПК-3	38
47	Поясните, какие режимы движения МЭС считаются неустановившимися? Какие проблемы возникают при движении в таких режимах?	ПК-3	38
48	Расскажите о компоновочных схемах современных сельскохозяйственных тракторов.	ПК-3	38
49	Какие способы повышения топливной экономичности тракторов вы знаете?	ПК-3	38
50	Каковы особенности работы тракторов с малоэнергоемкими сельскохозяйственными машинами?	ПК-3	38
51	Изобразите схемы эпюр давления ходовых систем колесных и гусеничных тракторов на почву. Кратко поясните сущность проблемы.	ПК-3	Н6
52	Каковы пути снижения негативного воздействия ходовой системы МЭС на почву?	ПК-3	38
53	Поясните сущность противоречия между агротехническими и энергетическими свойствами мобильных энергетических средств	ПК-3	38

54	Приведите марки и дайте краткую характеристику модульных энергетических средств отечественного и зарубежного производства	ПК-3	38
55	В чем особенности конструкции тракторов классической и улучшенной классической компоновочных схем?	ПК-3	38
56	Каковы особенности конструкции тракторов интегральной компоновочной схемы?	ПК-3	38
57	Перечислите основные направления улучшения эргономических показателей мобильных энергетических средств.	ПК-3	38
58	Перечислите основные направления автоматизации мобильных энергетических средств.	ПК-3	38
59	Перечислите основные направления роботизации мобильных энергетических средств.	ПК-3	38
60	Перечислите основные направления интеллектуализации мобильных энергетических средств.	ПК-3	38

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Как изменится тяговый кпд трактора при повышении коэффициента буксования до 0,1 и снижении коэффициента качения до 0,06? Исходные данные: теоретическая скорость – 11,4 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,12, коэффициент буксования – 0,05, масса трактора – 7750 кг, мощность двигателя – 123 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
2	Как изменится тяговый кпд трактора при уменьшении коэффициента буксования до 0,05 и повышении коэффициента качения до 0,1? Исходные данные: теоретическая скорость – 9 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,05, коэффициент буксования – 0,1, масса трактора – 8000 кг, мощность двигателя – 120 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
3	Как изменится тяговый кпд трактора при повышении коэффициента буксования до 0,12 и снижении коэффициента качения до 0,05? Исходные данные: теоретическая скорость – 12 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,12, коэффициент буксования – 0,05, масса трактора – 9000 кг, мощность двигателя – 150 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
4	Как изменится тяговый кпд трактора при уменьшении коэффициента буксования до 0,1 и повышении коэффициента качения до 0,18? Исходные данные: теоретическая скорость – 9 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,08, коэффициент буксования – 0,14, масса трактора – 5000 кг, мощность двигателя – 80 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
5	Как изменится тяговый кпд трактора при повышении коэффициента буксования до 0,15 и снижении коэффициента качения до 0,03? Исходные данные: теоретическая скорость – 11,8 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,12, коэффициент буксования – 0,05, масса трактора – 6750 кг, мощность двигателя – 90 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
6	При равномерном движении трактора по горизонтальному участку его тяговый кпд был равен 0,56. Как изменится ко-	ПК-3	У20

	коэффициент сопротивления качению трактора, если сила тяги на крюке увеличится с 12000 Н до 15000 Н. Коэффициент буксования – 0,14, масса трактора – 3400 кг, КПД трансмиссии – 0,9.		
7	При равномерном движении трактора по горизонтальному участку его тяговый КПД был равен 0,6. Как изменится коэффициент сопротивления качению трактора, если сила тяги на крюке 10 кН, а коэффициент буксования увеличится с 10% до 14%. Масса трактора – 5400 кг, КПД трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
8	Трактор с тяговым усилием 25000 Н имеет действительную скорость движения 5,1 км/ч. Определить расход топлива за 1 ч работы, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности равен 300 г/кВт*ч. Как изменится расход топлива за 1 ч работы, если действительная скорость увеличится до 8 км/ч?	ПК-3	У20
9	Определить силу тяги трактора на крюке для следующих условий: мощность двигателя равна 66 кВт, тяговый КПД – 0,7, коэффициент буксования – 0,15, теоретическая скорость – 9 км/ч. Как изменится тяговое усилие, если теоретическая скорость увеличится до 12 км/ч?	ПК-3	У20
10	Определить тяговую мощность трактора для следующих условий: масса трактора равна 12700 кг, мощность двигателя – 180 кВт, теоретическая скорость – 8,5 км/ч, коэффициент буксования – 0,08, КПД трансмиссии – 0,9, коэффициент сопротивления качению – 0,1. Как изменится тяговая мощность трактора, если коэффициент сопротивления качению будет равен – 0,12, а коэффициент буксования – 0,1?	ПК-3	У20
11	Как изменится тяговый КПД трактора при повышении коэффициента буксования до 0,15 и снижении коэффициента качения до 0,06? Исходные данные: теоретическая скорость – 15 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,10, коэффициент буксования – 0,08, масса трактора – 8550 кг, мощность двигателя – 150 кВт, КПД трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
12	Как изменится тяговый КПД трактора при уменьшении коэффициента буксования до 0,08 и повышении коэффициента качения до 0,12? Исходные данные: теоретическая скорость – 12 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,05, коэффициент буксования – 0,12, масса трактора – 9000 кг, мощность двигателя – 90 кВт, КПД трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
13	Как изменится тяговый КПД трактора при повышении коэффициента буксования до 0,15 и снижении коэффициента качения до 0,1? Исходные данные: теоретическая скорость – 10 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,12, коэффициент буксования – 0,08, масса трактора – 9500 кг, мощность двигателя – 250 кВт, КПД трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
14	Как изменится тяговый КПД трактора при уменьшении коэффициента буксования до 0,12 и повышении коэффициента качения до 0,16? Исходные данные: теоретическая скорость – 12 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,1, коэффициент буксования – 0,14, масса трактора – 8000 кг, мощность двигателя – 120 кВт, КПД трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20

15	Как изменится тяговый кпд трактора при повышении коэффициента буксования до 0,12 и снижении коэффициента качения до 0,05? Исходные данные: теоретическая скорость – 14,8 км/ч, коэффициент сопротивления качению – 0,08, коэффициент буксования – 0,08, масса трактора – 9750 кг, мощность двигателя – 95 кВт, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
16	При равномерном движении трактора по горизонтальному участку его тяговый кпд был равен 0,56. Как изменится коэффициент сопротивления качению трактора, если сила тяги на крюке увеличится с 14000 Н до 16000 Н. Коэффициент буксования – 0,12, масса трактора – 4500 кг, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
17	При равномерном движении трактора по горизонтальному участку его тяговый кпд был равен 0,65. Как изменится коэффициент сопротивления качению трактора, если сила тяги на крюке 12 кН, а коэффициент буксования увеличится с 8% до 12%. Масса трактора – 7400 кг, кпд трансмиссии – 0,9.	ПК-3	У20
18	Трактор с тяговым усилием 30000 Н имеет действительную скорость движения 5,8 км/ч. Определить расход топлива за 1ч работы, если удельный расход топлива на единицу тяговой мощности равен 360 г/кВт*ч. Как изменится расход топлива за 1 ч работы, если действительная скорость увеличится до 8,5 км/ч?	ПК-3	У20
19	Определить силу тяги трактора на крюке для следующих условий: мощность двигателя равна 80 кВт, тяговый кпд – 0,65, коэффициент буксования – 0,12, теоретическая скорость – 12,3 км/ч. Как изменится тяговое усилие, если теоретическая скорость увеличится до 14 км/ч?	ПК-3	У20
20	Определить тяговую мощность трактора для следующих условий: масса трактора равна 8700 кг, мощность двигателя – 96 кВт, теоретическая скорость – 8,3 км/ч, коэффициент буксования – 0,10, кпд трансмиссии – 0,9, коэффициент сопротивления качению – 0,12. Как изменится тяговая мощность трактора, если коэффициент сопротивления качению будет равен – 0,10, а коэффициент буксования – 0,08?	ПК-3	У20

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ
Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
Не предусмотрены.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
Н2	Сбора исходных материалов для расчета мобильных энергетических средств				35
ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
38	Основы теории мобильных энергетических средств	1-71			1-35
310	Методику тягового расчета мобильных энергетических средств	30; 39			36; 37
У6	Применять основы теории мобильных энергетических средств для эффективного их использования	30; 39			20; 21; 33
У7	Определять параметры мобильных энергетических средств при их тяговом расчете				5; 6; 12; 13; 14; 31
У20	Определять оценочные показатели эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств		1-40		5; 6; 12; 13; 14; 31
Н5	Разработки предложений по повышению эффективности использования мобильных энергетических средств с целью улучшения их эксплуатационных показателей				38; 39
Н6	Анализа результатов тягового расчета мобильных энергетических средств				2; 8; 9; 11; 19; 20; 21; 22; 32; 33

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
Н2	Сбора исходных материалов для расчета мобильных энергетических средств			
ПК-3 Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
38	Основы теории мобильных энергетических средств	1-100	6; 8; 10; 11-14; 18; 21; 22; 24-29; 32-37; 40-43; 46-50; 52-60	
310	Методику тягового расчета мобильных энергетических средств	19		
У6	Применять основы теории мобильных энергетических средств для эффективного их использования		16	
У7	Определять параметры мобильных энергетических средств при их тяговом расчете		10	
У20	Определять оценочные показатели эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств		10	1-20
Н5	Разработки предложений по повышению эффективности использования мобильных энергетических средств с целью улучшения их эксплуатационных показателей		16; 39	
Н6	Анализа результатов тягового расчета мобильных энергетических средств			

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Поливаев О. И. Тракторы и автомобили: Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 320 с. [ЦИТ 10739] [ПТ]	Учебное	Основная
2	Поливаев О.И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 232 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Основная
3	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства [электронный ресурс]: Учебник / Кутьков Г.М. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 - 506 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Основная
4	Труфляк Е. В. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
5	Гребнев В. П. Мобильные энергетические средства: эксплуатационные свойства: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 305 с. [ЦИТ 4095] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
6	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства" / Г.М. Кутьков - М.: КолосС, 2004 - 503с.	Учебное	Дополнительная
7	Скотников В.А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Под ред. В.А. Скотникова - М.: Агропромиздат, 1986 - 383с.	Учебное	Дополнительная
8	Тяговый расчет трактора и автомобиля [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине "Основы теории мобильных энергетических средств" обучающимися агроинженерного факультета по направлению подготовки "Агроинженерия" / О. И. Поливаев [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 629 Кб) .— Воронеж : Воронежский	Методическое	

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
	государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Авторы указаны на обороте титульного листа .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153568.pdf >.		
9	Основы теории мобильных энергетических средств. Практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ обучающихся агроинженерного факультета по направлению подготовки "Агроинженерия", направленность "Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования" / О. И. Поливаев [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1700 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Авторы указаны на обороте титульного листа .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153567.pdf >.	Методическое	
10	Основы теории мобильных энергетических средств [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь и методические указания для выполнения лабораторных работ обучающимися агроинженерного факультета по направлению подготовки "Агроинженерия", направленность "Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, А. В. Божко, О. С. Ведринский, А. Н. Кузнецов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 669 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m.pdf > .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153572.pdf >.	Методическое	
11	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
12	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	Периодическое	
13	Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-	Периодическое	

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
14	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-	Периодическое	
15	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель: ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Минский тракторный завод	http://www.belarus-tractor.com/
2	Ростсельмаш	http://www.rostselmash.com
3	Петербургский тракторный завод	http://kirovets-ptz.com/
4	Концерн «Тракторные заводы»	https://tplants.com/products/Agricultural_machinery/
5	Тракторы Джон Дир	https://www.deere.ru/ru/тракторы/
6	Тракторы Фендт	https://www.fendt.com/ru/tractors
7	Тракторы Нью Холланд	https://agriculture.newholland.com/apac/ru-ru
8	Тракторы Клаас	https://www.claas.ru/produksiya/traktory
9	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенды для испытания топливной аппаратуры, стенд для испытания ГНС, лабораторное оборудование, диагностический комплекс, кран-балка	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.1
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: стенды обкаточно-тормозные, стенд для испытания ГНС, трактор Беларус-1221, трактор МТЗ-80, трактор ЛТЗ-60АВ, трактор Т-25, автомобиль ГАЗ (дорожная лаборатория), станок токарно-винторезный, станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компрессор, кран-балка, лабораторное оборудование, приборы для измерения уровня шума, диагностический комплекс	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.2
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.3

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.212 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.) 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.) 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено.

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.29 Тракторы и автомобили	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Б1.О.30 Сельскохозяйственные машины	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Б1.В.05 Технологическое обеспечение сельскохозяйственного производства	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.
ФТД.01 Технологические свой-	Сельскохозяйственных машин,	Оробинский В.И.

ства мобильных энергетических средств	тракторов и автомобилей	
--	-------------------------	--

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Оробинский В.И. зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	12.05.2022 г.	Да Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год	Скорректированы: п. 2; п.3, 3.1., 3.2.; п. 4, 4.2; п. 5; п. 7.1, табл. 7.2.1; п.8.
Оробинский В.И. зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	15.06.2023 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	-
Оробинский В.И. зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	17.06.2024 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	-
Оробинский В.И. зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	04.06.2025 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	-
Оробинский В.И. заведующий кафедр- ой сельскохозяй- ственных машин, тракторов и автомо- билей	05.06.2026 г.	Нет Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	-