

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.

« 30 » августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.23.23 Испытания наземных транспортно-технологических средств для
специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация Автомобильная техника в транспортных технологиях
квалификация выпускника – инженер

Факультет агроинженерный

Кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

доктор. техн. наук, профессор Поливаев О.И.

канд. техн. наук, доцент Костилов О.М.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1022 от 11 августа 2016 г. (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2016 N 43413)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  В.И. Оробинский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  О.М. Костиков

Рецензент:
Директор Восточного филиала ОГУП "Липецкдоравтоцентр" Мартынов Е.А.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются технические операции, заключающиеся в определении характеристик наземных транспортно-технологических средств в соответствии с определенной процедурой.

Цель изучения дисциплины - овладение знаниями по методам, организации и техническому обеспечению испытаний наземных транспортно-технологических средств, а также анализу результатов испытаний.

Основные задачи дисциплины:

- виды и содержание испытаний, общее представление о закономерностях функционирования наземных транспортно-технологических средств;
- изучение методов математического моделирования, прогнозирования, оценки надежности, безопасности и экономической эффективности;
- изучение методов и средств измерений, применяемых при испытании наземных транспортно-технологических средств;
- изучение технического обеспечения процесса испытаний наземных транспортно-технологических средств;
- проведение анализа результатов испытаний наземных транспортно-технологических средств.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.23.23 Испытания наземных транспортно-технологических средств относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств» и «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств».

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

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

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Знать содержание процессов самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по испытаниям наземных транспортно-технологических средств. Уметь самостоятельно строить процессы самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по испытаниям наземных транспортно-технологических средств. Иметь навыки владения технологиями организации процессов самообразования и использования в изучении дисциплины новых знаний и умений в областях знаний по испытаниям наземных транс-

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
		портно-технологических средств.
ОПК-5	способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности	Знать методы организации своего труда, самостоятельного оценивания результатов своей деятельности, владения навыками самостоятельной работы при испытаниях наземных транспортно-технологических средств. Уметь организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы при испытаниях наземных транспортно-технологических средств. Иметь навыки организации своего труда, самостоятельного оценивания результатов своей деятельности, владения навыками самостоятельной работы при испытаниях наземных транспортно-технологических средств.
ПК-12	способностью проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Знать методы, приборы и оборудование для проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Уметь проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Иметь навыки проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
ПСК-5.11	способностью проводить стандартные испытания оборудования для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	Знать методы, приборы и оборудование для проведения стандартных испытаний оборудования для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств. Уметь проводить стандартные испытания оборудования для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Иметь навыки проведения стандартных испытаний оборудования для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения					Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего часов
		9 семестр	10 семестр	11 семестр	12 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108				3/108
Общая контактная работа*	60,65	60,65				14,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	47,35	47,35				93,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	60,5	60,5				14,5
лекции	32	32				8
практические занятия						
лабораторные работы	28	28				6
групповые консультации	0,5	0,5				0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	38,5	38,5				84,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.						
защита контрольной работы						
защита расчетно-графической работы						
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.						
выполнение контрольной работы						
Выполнение расчетно-графической работы						
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	0,15	0,15				0,15
курсовая работа						
курсовой проект						
зачет	0,15	0,15				0,15
экзамен						
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85				8,85
выполнение курсового проекта						
выполнение курсовой работы						
подготовка к зачету	8,85	8,85				8,85
подготовка к экзамену						

Виды работ	Очная форма обучения				Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов			
		9 семестр	х семестр	х семестр	х семестр
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет			зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
очная форма обучения				
1.	Основные задачи испытаний и краткий исторический обзор развития отечественных наземных транспортно- технологических средств (НТТС). Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	2	-	2,5
2.	Измерительная аппаратура и оборудование применяемая при испытании НТТС.	8	10	8
3.	Оценка погрешности измерений.	6	8	8
4.	Методические основы оценки НТТС при испытаниях. Энергетическая оценка надежности, надежности, эргономичности, экономичности, условий труда, и прогнозирование на стадии испытаний.	6	6	8
5.	Математическое моделирование при испытании НТТС.	6	-	6
6.	Обработка и анализ результатов испытаний.	4	4	6
Всего		32	28	38,5
заочная форма обучения				
1.	Основные задачи испытаний и краткий исторический обзор развития отечественных наземных транспортно- технологических средств (НТТС). Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.	1	-	4,5
2.	Измерительная аппаратура и оборудование применяемая при испытании НТТС.	1,5	3	18
3.	Оценка погрешности измерений.	1	1	16
4.	Методические основы оценки НТТС при испытаниях. Энергетическая оценка надежности, надежности, эргономичности, экономичности, условий труда, и прогнозирование на стадии испытаний.	2,5	1	34
5.	Математическое моделирование при испытании НТТС.	1	-	8

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
6.	Обработка и анализ результатов испытаний.	1	1	4
Всего		8	6	84,5

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Основные задачи испытаний наземных транспортно-технологических средств (НТТС). Виды и содержание испытаний. Организация испытаний.

Основные научно-методические положения эксплуатационной оценки наземных транспортно-технологических средств при испытаниях. Применение системного анализа. Группы эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств и их оценочные показатели (технико-экономические, общетехнические, эргономические). Методы и этапы оценки эксплуатационных свойств наземных транспортно-технологических средств.

Раздел 2. Измерительная аппаратура и оборудование применяемая при испытании НТТС.

Требования к измерительной аппаратуре. Статические и динамические характеристики измерительных устройств. Датчики (параметрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, электронные и др.). Способы включения датчиков в измерительные схемы. Регистрирующая и усилительная аппаратура. Измерительно-информационные системы и лаборатории для комплексных испытаний.

Методы и приборы для измерения тягового усилия, крутящих моментов, поступательной скорости, ускорения и частоты вращения валов, массы и объема, влажности, температур, давлений и разрежений, скорости потоков и расходов, вибраций, плотности и твердости почвы, профиля поверхности полей и дорожного, глубины хода рабочих органов.

Раздел 3. Оценка погрешности измерений.

Источники и виды погрешностей измерений. Суммирование погрешностей. Ошибка функций. Тарировка приборов и измерительного оборудования. Пути снижения погрешности измерений.

Раздел 4. Методические основы оценки наземных транспортно-технологических средств и энергосиловых установок. Энергетическая оценка надежности, надежности, эргономичности, экономичности, условий труда, и прогнозирование на стадии испытаний НТТС.

Определение основных параметров и характеристик НТТС при стендовых испытаниях.

Определение тягово-динамических и топливно-экономических показателей НТТС на дорогах с искусственными покрытиями, и на тормозных стендах с барабанами.

Определение энергетических показателей НТТС путем динамометрирования.

Определение эксплуатационно-технологических показателей НТТС (производительности, расхода топлива).

Методы, условия и режимы испытаний на надежность. Документация при испытании на надежность. Определение основных показателей, наработки на отказ по группам сложности, коэффициентов готовности и технического использования машин, удельной трудоемкости планового технического обслуживания, ресурса наработки машин. Методы ускоренных ресурсных испытаний наземных транспортно-технологических средств. Оценка условий труда операторов.

Выбор и характеристика условий испытаний. Оценка соответствия основным эргономическим требованиям: удобства работы и обслуживания, безопасности работы, запыленности, загазованности, загазованности воздуха и содержания токсических веществ в

рабочей зоне, температуры и влажности воздуха и содержания токсических веществ в рабочей зоне, температуры и влажности воздуха в кабине, уровня вибрации и шума.

Исходные данные для экономической оценки. Определение экономических показателей: затрат труда, прямых эксплуатационных затрат и приведенных затрат на единицу и годовой объем работ.

Раздел 5. Математическое моделирование при испытаниях наземно транспортно-технологических средств. Основные методические положения. Общая схема моделирования рабочих процессов. Методы построения математических моделей НТТС и энергетических установок

Методы прогнозирования эффективности наземных транспортно-технологических средств.

Общие положения о прогнозировании эффективности наземных транспортно-технологических средств. Задачи и стадии прогнозирования. Методы прогнозирования. Общие принципы прогнозирования параметров и направления развития НТТС. Методы прогнозирования оптимальных параметров НТТС.

Раздел 6. Обработка и анализ результатов испытаний. Подготовка к обработке результатов измерений и предварительная оценка значений замеренных величин. Построение графиков опытных зависимостей, сглаживание опытных зависимостей, выбраковка резко отличающихся точек.

Эмпирические формулы: выбор типа формул и определение параметров опытных зависимостей с помощью современных вычислительных машин и без них.

Статистический анализ опытных данных и проверка адекватности эмпирического распределения теоретическому. Испытание характеристик стационарных случайных процессов при анализе результатов испытаний.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Основные задачи испытаний НТТС. Краткий исторический обзор развития испытаний МЭС. Виды и содержание испытаний НТТС. Организация испытаний.	2	1
2.	Оборудование и приборы, применяемые для испытаний двигателей НТТС.	2	1
3.	Осциллографы, тензометрические усилители и подвижные тензолaborатории, применяемые при испытаниях.	2	-
4.	Измерительно-информационные комплексы, используемые при испытаниях.	2	-
5.	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.	2	0,5
6.	Методические основные и организационные принципы выполнения научных исследований и порядок проведения испытаний НТТС.	2	-
7.	Общее представление о закономерности функционирования НТТС. Характер внешних условий при испытаниях.	2	1
8.	Методика проведения испытаний двигателей внутреннего сгорания	2	-
9.	Методика проведения испытаний НТТС.	2	-

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
10.	Математическое моделирование НТТС и энергетических установок.	2	1
11.	Энергетическая оценка НТТС и энергетических установок при испытании.	2	1
12.	Оценка надежности машин при испытаниях НТТС.	2	0,5
13.	Оценка условий труда при работе НТТС.	2	-
14.	Экономическая оценка использования НТТС.	2	-
15.	Обработка и анализ результатов испытаний.	2	1
16.	Оценка погрешности использования при испытаниях НТТС, энергетических установок.	2	1
Всего		32	8

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрены»

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Измерительная аппаратура, применяемая при испытаниях НТТС и энергетических установок. Знакомство с тензометрической лабораторией.	2	-
2.	Варианты размещения тензометрических датчиков, технология наклейки и способы включения в измерительную схему.	2	-
3.	Контрольная настройка многоканальных магнито-электрических осциллографов и усилителей и приемы работы с данными приборами.	2	0,5
4.	Тарировка тензометрических датчиков, применяемых в типовых тяговых звеньях, акселерометрах и других приборах в составе информационно-измерительной системы.	2	1
5.	Датчики и преобразователи, применяемые при испытаниях двигателей и НТТС. Способы их включения в типовые измерительные схемы.	2	1
6.	Стендовые испытания теоретических установок НТТС. Методика проведения и испытание двигателя ЗМЗ-406 с электронной системой управления. Практическая обработка результатов стендовых испытаний двигателей на компьютерах и их анализ.	6	1
7.	Полевые испытания мобильных энергетических средств и машинно-тракторных агрегатов.	4	1

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
8.	Особенности обработки результатов полевых испытаний мобильных энергетических средств и машинно-тракторных агрегатов с использованием компьютерной техники.	4	0,5
9.	Определение уровня шума на рабочем месте оператора с.-х. техники и энергосиловых установок.	2	0,5
10.	Определение показателей вибрационной нагрузки на оператора с.-х. техники и энергосиловых установок. Практическая обработка результатов полевых испытаний на компьютерах и их анализ.	2	0,5
Всего		28	6

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка к аудиторным занятиям включает перечень мероприятий направленных на закрепление и углубленное изучение знаний и навыков по указанной дисциплине. Методические рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям включают следующий перечень:

- углубленное изучение пройденного теоретического материала по различным источникам и их сравнительный анализ;
- проработка материалов периодической печати по изучаемой теме;
- выполнение домашних заданий по подготовке к новым темам лекций и лабораторным занятиям.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрено»

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Биография В.П. Горячкина – основоположника научно-методической школы агроинженерного образования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 14-20.	2,5	4,5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
2.	Система показателей качества и эффективности с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 42-46.	2	4
3.	Полевые тензометрические лаборатории, применяемые при испытании с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 67-72.	2	4
4.	Испытание по оценке конструктивных параметров на тракторе и агрегатирование трактора с с.х. машинами.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 118-120.	2	4
5.	Динамические характеристики измерительных устройств.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 60-67.	2	4
6.	Испытания зерноуборочных и зерноочистительных машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 144-149.	2	4
7.	Методы определения энергетических показателей с.х. машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 152-163.	2	4

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
8.	Агротехническая оценка качества механизированных работ.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 135-140.	2	4
9.	Испытание специальных уборочных машин.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 150-152.	2	4
10.	Полевой хронометраж и обработка наблюдательных листов.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 163-168.	2	6
11.	Оценочные показатели надежности и связь качества технических систем с надежностью.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 191-205.	2	6
12.	Виды и методические основы математического моделирования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 170-177.	2	6
13.	Основные требования к моделированию и особенности моделирования на аналоговых ЭВМ.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 177-182.	2	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспе- чение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
14.	Построение графиков и выражение результатов эмпирическими формулами.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 227-234.	2	6
15.	Обработка наблюдательных листов, автохронометраж.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 165-168.	2	6
16.	Преимущество использования современной с.х. техники.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 274-282.	4	6
17.	Проверка приборов и оборудования.	1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: Учебное пособие для ВУЗов/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 291 с. С. 256-158.	4	6
Всего			38,5	84,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

После изучения тем дисциплины на лабораторных занятиях студенты в рабочей тетради выполняют письменные отчеты и индивидуальные задания по пройденным темам и темам, вынесенным на самостоятельное изучение.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Измерительно-информационные комплексы, используемые при испытаниях.	Дискуссия	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
2.	Лекция	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.	Дискуссия	2
3.	Лекция	Методические основные и организационные принципы выполнения научных исследований и порядок проведения испытаний НТТС.	Анализ конкретных ситуаций	2
4.	Лекция	Общее представление о закономерности функционирования НТТС. Характер внешних условий при испытаниях.	Анализ конкретных ситуаций	2
5.	Лекция	Математическое моделирование НТТС и энергетических установок.	Анализ конкретных ситуаций	2
6.	Лекция	Энергетическая оценка НТТС и энергетических установок при испытании.	Анализ конкретных ситуаций	2
7.	Лекция	Оценка надежности машин при испытаниях НТТС.	Анализ конкретных ситуаций	2
8.	Лекция	Оценка условий труда при работе НТТС.	Дискуссия	2
9.	Лекция	Экономическая оценка использования НТТС.	Дискуссия	2
10.	Лабораторная работа	Стендовые испытания теоретических установок НТТС. Методика проведения и испытание двигателя ЗМЗ-406 с электронной системой управления. Практическая обработка результатов стендовых испытаний двигателей на компьютерах и их анализ.	Компьютерные симуляции	6
11.	Лабораторная работа	Определение показателей вибрационной нагрузки на оператора с.-х. техники и энергосиловых установок. Практическая обработка результатов полевых испытаний на компьютерах и их анализ.	Компьютерные симуляции	2
Всего				26

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	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]	261
2	Конструкция тракторов и автомобилей: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [О. И. Поливаев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 259 с. [ЦИТ 10649] [ПТ]	80
3	Поливаев О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок [Электронный ресурс] / Поливаев О. И., Костиков О. М. - Санкт-Петербург: Лань, 2017 - 280 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	-
4	Поливаев О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков; Воронежский государственный аграрный университет ; под общ. ред. О. И. Поливаева - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 292 с. [ЦИТ 12692] [ПТ]	56
5	Поливаев О. И. Теория трактора и автомобиля [Электронный ресурс] / Поливаев О. И., Гребнев В. П., Ворохобин А. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2016 - 232 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	-
6	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]	156
	Поливаев О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей / Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С. - Москва: Лань", 2016 [ЭИ] [ЭБС Лань]	-
	Поливаев О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия", ... по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-	133

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
	технологических машин и комплексов" (профиль подготовки: "Автомобили и автомобильное хозяйство"), и специалистов по специальности "Наземные транспортно-технологические средства" (специализация: "Автомобильная техника в транспортных технологиях") / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 201 с. [ЦИТ 12576] [ПТ]	
	Поливаев О. И. Электронные системы управления бензиновых двигателей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2008 - 138 с. [ЦИТ 3812] [ПТ]	230
	Раннев Г. Г. Методы и средства измерений: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломир. специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информ.-измерит. техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко - М.: Академия, 2008 - 332 с.	10

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Завалишин Ф.С. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства / Ф.С. Завалишин, М.Г. Мацнев - М.: Колос, 1982 - 231 с.	48
2	Поливаев О. И. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет совершенствования приводов ведущих колес: монография / О. И. Поливаев, О. М. Костиков; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 210 с. [ЦИТ 8595] [ПТ]	5
3	Поливаев О. И. Эффективность использования мобильных энергетических средств в режиме торможения за счёт упругодемпфирующих приводов ведущих колес: монография / О. И. Поливаев; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 113 с. [ЦИТ 10783] [ПТ]	13

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Испытания наземных транспортно-технологических средств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ специалистов, обучающихся по специальности Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : О. И. Поливаев, О. М. Костиков] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]	1

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Автомобиль и сервис: первый автосервисный журнал / Гл. ред. Ю. Буцкий - Москва: ABC, 2008-
2	Автомобильный транспорт: ежемесячный иллюстрированный специализированный журнал / Министерство транспорта РФ - Москва: Автомобильный транспорт, 1953-
3	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
4	За рулем: [журнал]: [16+] / учредитель : ОАО "За рулем" - Москва: За рулем, 2007-
5	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель : ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-

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

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znaniy.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znaniy.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

2. URL: <http://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».
3. URL: <http://www.nlr.ru> - Российская национальная библиотека.
4. URL: <http://nebreder.rsl.ru> - Поисковая система доступа к полнотекстовым электронным ресурсам НЭБ-ридер.
5. URL: <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование».
6. URL: <http://aeer.ru> - Ассоциация инженерного образования России.
7. URL: <http://www1.fips.ru> - Федеральный институт промышленной собственности.

8. URL: <http://www.rupto.ru> - Федеральная служба по интеллектуальной собственности.
9. URL: <http://www.cntd.ru> - Профессиональные справочные системы «Техэксперт».
10. URL: <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант-Плюс».

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	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 Google Chrome / 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

6.3.2. Специализированное программное обеспечение. «Не предусмотрено»

6.3.3. 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/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks

6.3.4. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Тяговые испытания трактора.
2.	Видеофильм	Дорожные испытания автомобиля

6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Основные задачи испытаний НТТС. Краткий исторический обзор развития испытаний МЭС. Виды и содержание испытаний НТТС. Организация испытаний.
2.	Оборудование и приборы, применяемые для испытаний двигателей НТТС.
3.	Осциллографы, тензометрические усилители и подвижные тензолаборатории, применяемые при испытаниях.
4.	Измерительно-информационные комплексы, используемые при испытаниях.
5.	Методы преобразования неэлектрических величин в электрические.
6.	Методические основные и организационные принципы выполнения научных исследований и порядок проведения испытаний НТТС.
7.	Общее представление о закономерности функционирования НТТС. Характер внешних условий при испытаниях.
8.	Методика проведения испытаний двигателей внутреннего сгорания
9.	Методика проведения испытаний НТТС.
10.	Математическое моделирование НТТС и энергетических установок.
11.	Энергетическая оценка НТТС и энергетических установок при испытаниях.
12.	Оценка надежности машин при испытаниях НТТС.
13.	Оценка условий труда при работе НТТС.
14.	Экономическая оценка использования НТТС.
15.	Обработка и анализ результатов испытаний.
16.	Оценка погрешности использования при испытаниях НТТС, энергетических установок.

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

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, Google Chrome / 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: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: генераторы различных типов, стартеры различных типов, стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания, стенд «Схема электрооборудования автомобиля», стенд «Схема электрооборудования трактора», стенд «Схема система зажигания от магнето»; стенд «Схема батарейного зажигания», стенд «Схема контактно-транзисторной системы зажигания», стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением», стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного», стенд «Схема реле-регулятора транзисторного», стенд «Свечи зажигания», стенд «Электрическая схема стартера»	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.208
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	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.2

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)
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 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, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / 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, Google Chrome / 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 элек-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.3 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.)

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)
тронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / 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, Google Chrome / 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, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	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

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

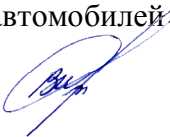
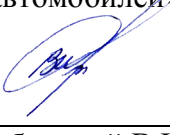
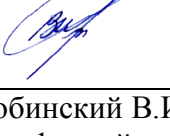
Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Электротехника, электроника и электропривод	Электротехники и автоматики	Нет. Согласовано
Основы научных исследований	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Нет. Согласовано

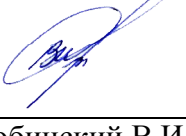
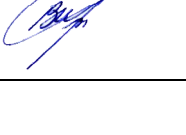
Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2
Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требу- ющих изменений
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	30.08.2017	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2017- 2018 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	22.06.2018	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2018- 2019 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	17.06.2019	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2019- 2020 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	14.05.2020	Пункт 6.1.3 Рабочая программа акту- ализирована для 2020- 2021 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей 	08.06.2021	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2021- 2022 учебного года	нет

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требу- ющих изменений
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей. 	12.05.2022	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2022- 2023 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей. 	15.06.2023	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2023- 2024 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей. 	17.06.2024	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2024- 2025 учебного года	нет
Оробинский В.И., зав. кафедрой сель- скохозяйственных машин, тракторов и автомобилей. 	04.06.2025	Нет Рабочая программа акту- ализирована для 2025- 2026 учебного года	нет