

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

технических систем,

сервиса и энергетики

В.А. Ружьев

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН»

Направление подготовки бакалавра

35.03.06 Агроинженерия

Тип образовательной программы

«академический бакалавриат»

Профиль подготовки бакалавра

Эксплуатация транспортно-технологических машин

Формы обучения

очная, заочная

Санкт-Петербург

2018

Автор

Доцент кафедры АТТС

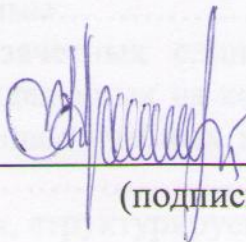


(подпись)

П.И. Хохлов

Рассмотрена на заседании кафедры АТТС 22 мая 2018 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

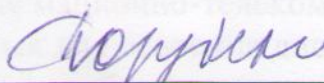


(подпись)

Картошкин А.П.

СОГЛАСОВАНО

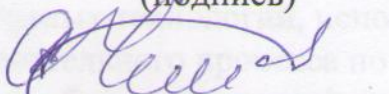
Зав. библиотекой



(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
ЦИТ



(подпись)

Чижиков А.С.

Содержание

1	Цель освоения дисциплины.....	с. 4
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5	Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
7	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....	11
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
12	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: приобретение студентами знаний по освоению методов поддержания и восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования

Достижение поставленной цели достигается путем решения следующих задач:

- изучение теоретических основ надежности и ремонта машин;
- современных технологических процессов восстановления деталей;
- рациональных методов ремонта машин и оборудования;
- организация технического обслуживания и ремонта машин;
- практических приемов расчета по основам проектирования и реконструкции ремонтно-обслуживающих предприятий АПК.

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

Дисциплина «Надежность и ремонт машин» участвует в формировании следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК):

ПК-1 - готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

Знать:

- передовой отечественный, и зарубежный опыт диагностирования, технологического обслуживания и ремонта машин и оборудования;
- теоретические основы надежности и ремонта машин;
- причины нарушения работоспособности машин, физической основы надежности машин.

Уметь:

- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;

Владеть:

- планирования и проведения испытаний машин на надежность;

ПК-3 - готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований.

Знать:

- оценочные показатели надежности с.-х. техники;

Уметь:

- рассчитывать оценочные показатели надежности по результатам исследований;

- определять, предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочные единицы, агрегата и машины;

Владеть:

- расчета показателей надежности и оценки надежности машин;

ПК-4 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования.

Знать:

- методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;

- основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.

Уметь:

- проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса;

Владеть:

- планирования и проведения испытаний машин на надежность;

- проектирования участков и предприятий ремонтно-обслуживающих предприятий.

ПК-9 - способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;

Знать:

- руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машинно-тракторного парка, автомобильного транспорта, оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий;

- основные понятия и определения теории ремонта и надежности машин;

- производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств;

- современные технологические процессы восстановления деталей и сопряжений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов;

- методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективно-технологического оборудования, определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения;

- организационные основы технологического обслуживания и ремонта машин и оборудования, материально-технического снабжения;

Уметь:

- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;

- выполнять основные операции диагностирования, технологического обслуживания, ремонта и хранения машин;

- обосновывать необходимость восстановления и ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы, выбирать рациональное ремонтно-технологическое оборудование;

- организовать техническое обслуживание и ремонт машин;

Владеть:

- использовать типовые технологии ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;
- по проведению ремонтных работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

- организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях.

ПК-13 - способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ.

Знать:

- методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий;
- основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин;
- способы механизации и автоматизации технологических процессов и правил организации работы;

Уметь:

- оценивать качество отремонтированных машин и оборудования;
- проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве.

Владеть:

- оценивать качество ремонта машин и оборудования;

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Надежность и ремонт машин» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – блоку Б.1В. Вариативная часть. Б1.В.ОД.13 «Обязательные дисциплины».

3.1. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Информатика», «Материаловедение и ТКМ».

1) Математика:

Знать: основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: использовать математические методы и модели в технических приложениях.

Владеть: методами организации вычислительных экспериментов в области профессиональной деятельности

2) Информатика:

Знать: содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий;

Уметь: применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности;

Владеть: средствами компьютерной техники и информационных технологий.

3) Материаловедение и ТКМ:

знать:

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;

- строение и свойства материалов; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;

уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов.

владеть:

- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию.

3.2. Дисциплина «Надежность и ремонт машин» является основой для подготовки к:

1) Научно-исследовательская работа.

2) Выполнение ВКР.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы; по очной форме обучения: на контактную работу - 72, на самостоятельную работу - 72 часов, по заочной форме обучения: на контактную работу - 16, на самостоятельную работу - 128 часов.

Очная форма обучения

Виды учебной деятельности	№ семестра, 7	Всего, часов
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	72	72
<i>Занятия лекционного типа</i>	36	36
<i>Занятия семинарского типа</i>	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен+КР	экзамен+КР

Заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	№ семестра 7	№ семестра 8	Всего, часов
Общая трудоемкость			144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.	10	6	16
<i>Занятия лекционного типа</i>	6	2	8
<i>Занятия семинарского типа</i>	4	4	8
Самостоятельная работа	54	74	128
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)			экзамен+КР

5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Содержание разделов дисциплины

№ раздела	название раздела (темы)	содержание раздела	вид учебной работы	количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
	Введение	Состояние и перспективы дальнейшего развития агропромышленного комплекса страны, инженерно-технического сервиса. Физическое и моральное старение машин в процессе их эксплуатации. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности, ресурса машин и продления их срока службы. Краткий исторический обзор развития ремонтного производства в сельском хозяйстве России и за рубежом. Роль отечественных ученых в развитии науки о надежности и ремонте машин. Цель, задачи и структура дисциплины «Надежность и ремонт машин».	лекции	1	-
			самостоятельная работа	1	2
1	Надежность и теоретические основы ремонта машин	2.1 Структура надёжности и её свойства. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Роль надежности машин в сельскохозяйственном производстве. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов. Примеры отказов. Долговечность. Ремонтопригодность. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения. Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники. Физические основы надежности машин. Причины нарушения	лекции	10	2
			практические занятия	4	-

		<p>работоспособности машин. Понятия об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Методы определения показателей надежности. Сбор статистической информации о надежности с.-х. техники. Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки информации. Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.</p>	лабораторные работы	2	-
			самостоятельная работа	14	28
2	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	<p>Основные понятия и определения. Понятие о производственном и технологическом процессах. Техническая документация на ремонт машин. Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Приемка объектов в ремонт. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений. Классификация способов очистки. Регенерация моющих растворов. Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки. Понятия о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов. Сущность и задачи комплектования. Методы комплектования. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения. Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц. Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин. Сборка и регулировка с.-х. машин. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование, материалы и режимы. Влияние технологии сборки и обкатки на качество ремонта машин. Назначение и технология окрасочных работ. Способы окраски и сушки. Классификация лакокрасочных материалов, Особенности их выбора и применения. Назначение, классификация и технология нанесения антикоррозийных средств при ремонте машин.</p>	лекции	4	2
			лабораторные работы	6	2
			самостоятельная работа	10	16
3	Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений	<p>Основные понятия и классификация способов восстановления деталей машин. Сущность методов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. Методика расчета ремонтных размеров. Сущность пластического деформирования. Технология, оборудования и оснастка для пластического деформирования. Область применения. Классификация способов сварки и наплавки. Теоретические основы сварочных процессов. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов. Сущность процесса напыления. Сущность процессов, технология, оборудования, материала, достоинства и недостатки. Область применения, Классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте машин. Сущность пайки и области ее применения. Технологии пайки мягкими и твердыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы. Технология восстановления типовых деталей.</p>	лекции	6	2
			лабораторные работы	4	2
			самостоятельная работа	10	16
4	Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин	<p>Ремонт двигателей. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. техники. Ремонт рам, кабин и элементов оперения с.-х. техники. Ремонт с.-х. машин. Ремонт топливной аппаратуры. Ремонт агрегатов гидросистем. Ремонт автотракторного электрооборудования. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции. Проектирование технологических процессов ремонта машин.</p>	лекции	6	-
			лабораторные работы	6	-
			самостоятельная работа	12	20

5	Основы организации и ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий	Принципы, методы, формы организации и основные параметры производственного процесса. Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия. Расчет основных параметров, компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия. Нормирование и оплата труда, основы организации и технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия.	лекции	8	2
			практические занятия	12	4
			самостоятельная работа	20	29
6	Управление качеством ремонта и надежности машин	Показатели качества и методы определения. Управление качеством ремонта машин. Испытание с.-х. техники на надежность. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надежность. Испытание в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Обработка результатов испытаний и их оценка. Основные направления повышения надежности с.-х. техники. Методы повышения надежности машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте.	лекции	2	-
			практические занятия	2	-
			самостоятельная работа	4	8

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

1. Тишкин Л.В., Хохлов П.И., Ильин П.А. Ремонт деталей из чугуна сваркой и наплавкой. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2016. – 13 с.

2. Тишкин Л.В., Хохлов П.И., Ильин П.А. Восстановление деталей с.-х. техники изготовленных из сплавов алюминия электродуговой сваркой. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2016. – 22 с.

3. Тишкин Л.В., Хохлов П.И. Оценка технического состояния насосов силовых гидроприводов с.-х. техники на стенде. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2014. – 8с.

4. Тишкин Л.В., Хохлов П.И. Оценка технического состояния на стенде распределителей силовых гидроприводов с.-х. техники. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2014. – 12с.

5. Тишкин Л.В., Хохлов П.И. Оценка технического состояния на стенде цилиндров силовых гидроприводов с.-х. техники. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2014. – 8с.

6. Хохлов П.И. Дефектация типовых деталей при ремонте машин. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2015. – 8с.

7. Хохлов П.И. Организация технологического процесса при ремонте машин в мастерских сельскохозяйственных предприятий. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Надежность и ремонт машин» / - СПб.: СПбГАУ. – 2015. – 44с.

8. Сафронов П.И. Комплектование деталей при ремонте машин. -СПбГАУ, 2009.

9. Сковородин В.Я., Ильин П.А. Исследования износа и повреждений деталей машин. – СПбГАУ. 2014.

10. Тишкин Л.В., Ильин М.А., Ильин П.А. Статистическая и динамическая балансировка деталей. – СПбГАУ, 2015.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Надежность и ремонт машин» представлен в приложении к рабочей программе.

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

Основная литература

1. Надежность и ремонт машин : учебник для вузов / В. В. Курчаткин [и др.] ; под ред. В. В. Курчаткина. - М. : Колос, 2000. - 775с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-10-003278-2 : 65-00.

2. Технология ремонта машин : учебник для вузов / Ассоц. "Агрообразование"; под ред. Е. А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. - Библиогр.: с. 480. - ISBN 978-5-9532-0456-9 : 915-31.

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

Интернет-ресурсы

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»
<http://www.agrobase.ru/>
2. Научно-технический центр «Автоматизированное проектирование машин»-
<http://apm.ru/>
3. Росстандарт-<http://standard.gost.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся рекомендуется конспектировать содержание лекций, следует работать с учебными пособиями, дополнительно рекомендованной

литературой и материалами в интернете. С учётом большого объема изучаемого материала рекомендуется работать систематически, в соответствии с учебным планом и указаниями преподавателей. Для выполнения лабораторных работ и практических занятий, обучающимся рекомендуется изучить методические указания, получить допуск к выполнению работы или задания выполнить их и защитить у преподавателя. Самостоятельная работа выполняется согласно рекомендации преподавателя, где указывается литература и раздел по каждой теме лекции. При подготовке к экзамену обучающемуся рекомендуется систематизировать конспект лекции в соответствии с планом занятий, разделить материал и составить аннотацию для каждого раздела.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемое программное обеспечение:

- Операционная система MSWindowsXPSP3
- Операционная система MSWindows 7 SP1
- Операционная система MSWindows 8 Prof
- Операционная система MSWindows 10 Prof
- Пакет офисных приложений MSOffice 2007
- Пакет офисных приложений MSOffice 2013
- Система трехмерного моделирования Компас 3DV13
- Система трехмерного моделирования Компас 3DV16
- Пакет программ для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDFAdobeAcrobatReader

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

Основу при проведении лекционных занятий составляет следующее материально-техническое обеспечение дисциплины: персональные компьютеры с USB-портами и выходом в Интернет; видео-проектор и аудио-система (для проведения семинаров и презентаций) - аудитория 2.722 (кабинет организации ремонтного производства): ноутбук ASUS; проектор BenQ; настенный экран 200×200 см.

Аудитория 2.708 (лаборатория восстановления деталей сваркой): установка аргонно-дуговой сварки УДГ 301; стол для электро-сварочных работ ОКС 7523; установка сварочная УД-209; сварочный аппарат ВДУ-504; стол для электро-сварочных работ ОКС 7523; сварочный аппарат ВДУ-504; наплавочная установка ОКС 22083; источник питания ПДГ-301.

Аудитория 2.710 (лаборатория восстановления деталей наплавкой): станок наплавочный У 653; станок токарно-винторезный 1М63; установка для дуговой наплавки УД-209; источник питания электрической дуги ПДГ-301.

Аудитория 2.712 (лаборатория испытания двигателей): стенд для испытания автотракторных двигателей; стенд для испытания цилиндро-поршневой группы двигателей.

Аудитория 2.700А (лаборатория испытания материалов): твердомер ВП-5012; машина трения МИ-1М; машина трения СМЦ-2; машина трения СМТ; профилограф профилометр Калибр-201; весы; твердомер ТРП-5011.

Аудитория 2.716 (лаборатория восстановления деталей плазменной наплавкой): установка плазменной наплавки; установка наплавочная; источник питания ВДУ-504.

Обеспечение проведения занятий семинарского типа

№ п/п	Примерный перечень оборудования	Кол-во на группу, шт.
1.	Стенды износившихся деталей при эксплуатации с.-х. техники.	9
2.	Прибор для измерения жесткости пружин МИП-100-2	1
3.	Весы РИ-10Ц13У с приспособлениями (на столе)	7
4.	Стол с комплектами деталей и инструментов	7
5.	Прибор для измерения радиального зазора подшипников КИ1223	1
6.	Дефектоскоп магнитный ПМД-2	1
7.	Дефектоскоп люминисцентный ДС-1М	1
8.	Стенд балансировочный БМ-4У	1
9.	Стенд балансировочный УБС-2	1
10.	Весы ВЛКТ-500М	1
11.	Шкаф вытяжной 2ШНЖ	1
12.	Шкаф вытяжной 2ШНЖ	1
13.	Комплект мастера наладчика ОРГ-16398	1
14.	Машина моечная ОРГ-4990Б	1
15.	Весы лабораторные	1
16.	Установка аргонно-дуговой сварки алюминия MERANACDC 200P	1
17.	Стол для электросварочных работ ОКС 7523	1
18.	Сварочный полуавтомат для сварки в среде ZWARGMIG205	1
19.	Сварочный аппарат ВДУ-504	1
20.	Стол для электросварочных работ ОКС 7523	1
21.	Сварочный аппарат ВДУ-504	1
22.	Печь электрическая	1
23.	Твердомер ТК-14-250	1
24.	Станок наплавочный У 653	1
25.	Станок токарно-винторезный 1М63	1
26.	Установка для дуговой наплавки УД-209	1
27.	Источник питания электрической дуги ПДГ-301	1
28.	Источник питания ВДУ-504	1
29.	Стенд для испытания силовых гидроприводов с.-х. техники КИ 4200	1
30.	Стенд для испытания силовых гидроприводов с.-х. техники КИ 4815М	1