



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
«21» мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЯ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
«Технический сервис в АПК»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель:

старший преподаватель кафедры
«Эксплуатация и ремонт машин»
Салахов Ильсур Муллахматович

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Эксплуатация и ремонт машин» 30 апреля 2020 года (протокол № 16).

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор _____ Адигамов Н.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 года (протокол № 8).

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС №10 от 14 мая 2020 года.

II перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
II КС-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования		
ПКС-2.1	Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: основные методы, средства и принципы измерений и контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: подбирать использовать методы, принципы и средства контроля и измерения при производственном контроле параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: навыками работы с средствами измерений по определению параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.

2Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения, на 4 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины», «Гидравлика», «Теплотехника», «Основы взаимозаменяемости и технические измерения».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Технология ремонта машин», «Диагностика технических систем», «Надежность технических систем», «Техническое регулирование», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

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 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	4 курс, 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	85	23
в том числе:		
лекции	24	4
лабораторные занятия	24	10
практические занятия	36	8
экзамен	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59	121
в том числе:		
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям	30	12
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	11	100
- подготовка к экзамену	18	9
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час.									
		Лекции		Лабора- т. занятия		Практич. занятия		всего ауд. часов		Самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Раздел 1. Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле	4	1	-	-	8	2	12	3	15	35
2	Раздел 2. Методы и средства измерения и контроля	8	1	8	4	12	2	28	7	15	35
3	Раздел 3. Виды и средства испытаний	12	2	16	6	16	4	44	12	29	52
Итого		24	4	24	10	36	8	84	22	59	121

Таблица 4.2 -Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
Раздел Ю бн е сведения об измерениях, испытаниях и контроле			
Лекционный курс		4	1
1.1	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные термины и определения. Особенности использования измерительной информации о размере или о значении физической величины при измерении, испытаниях и контроле.	2	1
1.2	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции и услуг.	2	
Практические занятия		8	2
1.5	Разработка методик выполнения измерения типовых физических величин.	4	2
1.6	Метрологическое обеспечение качества продукции.	2	-
1.7	Изучение методик выполнения измерений	2	-
Раздел 2М стов и средства измерения и контроля			
Лекционный курс		8	1
2.1	Основные положения. Классификация видов и методов измерений. Методы, виды и средства контроля.	2	1
2.2	Организация различных видов контроля.	4	
2.3	Производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	2	

Лабораторные работы		8	4
2.4	Измерение показателей, характеризующих техническое состояние ДВС.	4	2
2.5	Контроль технических жидкостей при эксплуатации техники	4	2
Практические занятия		12	2
2.6	Расчет метрологических характеристик типовых средств измерений.	2	2
2.7	Методы и средства измерения электрических величин.	2	-
2.8	Методы и средства измерения твердости деталей.	2	-
2.9	Методы и средства измерения и контроля шероховатости поверхности.	2	-
2.10	Методы и средства измерения и контроля давления.	2	
2.11	Методы и средства измерения и контроля температуры.	2	-
Раздел 3. Виды и средства испытаний			
Лекционный курс		12	2
3.1	Общие сведения об испытаниях и их отличие от технического контроля. Классификация видов испытаний. Методы и способы проведения испытаний.	2	2
3.2	Средства испытаний. Испытательное оборудование и его аттестация.	2	
3.3	Организация и технология испытаний.	2	
3.4	Методики испытания узлов, систем и машин.	2	-
3.5	Испытание сельскохозяйственных машин и оборудования. Программа испытаний. Результаты испытаний.	4	-
Лабораторные работы		16	6
3.6	Испытание гидрооборудования машин.	4	2
3.7	Испытание электропривода.	4	2
3.8	Испытание рабочих органов СХМ в лабораторных условиях	4	2
3.9	Определение топливно-энергетических затрат при производственном испытании сельскохозяйственной техники	4	-
Практические занятия		16	4
3.4	Разработка программы и методики испытаний.	4	-
3.5	Определение величины параметров эксплуатационных свойств машин.	4	2
3.6	Ресурсные испытания машин. Определение остаточного ресурса ДВС аналитическим способом.	4	-
3.7	Выбор испытательного оборудования, критерий выбора, аттестация испытательного оборудования.	2	-
3.8	Методы обработки результатов испытаний. Статистические оценки параметров.	2	2

СП **содержание учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модуль)**

1. Салахов, И.М. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля» / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 44 с.

2. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля» для студентов заочного обучения Института механизации и технического сервиса по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия: метод.указания / И.М. Салахов. – Казань: Электронная версия, 2020.

П **примерная тематика курсовых проектов (работ)** Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

Ф **формы и методы контроля качества обучения обучающихся по дисциплине (модуль)**

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Методы и средства измерений, испытания и контроля».

Л **содержание основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Основная учебная литература:

1. Петрова, Е.И. Методы и средства измерений и контроля: учебное пособие / Е. И. Петрова. — Омск: Омский ГАУ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-89764-838-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136153> (дата обращения: 27.04.2020).

2. Мустафаев, Г. А. Организация и проведение поверки и испытания средств измерений : учебно-методическое пособие / Г. А. Мустафаев, А. Ю. Аникеев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2019. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134566> (дата обращения: 27.04.2020).

3. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства : учебное пособие / А. Ф. Дресвянников, Т. С. Горбунова, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева. — 2-е изд. — Казань : КНИТУ, 2016. — 115 с. — ISBN 978-5-7882-2000-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102034> (дата обращения: 27.04.2020).

4. Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова. — Казань : КНИТУ, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73260> (дата обращения: 27.04.2020).

Дополнительная учебная литература:

1. Демина, Л. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Л. Н. Демина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 292 с. — ISBN 978-5-7262-1290-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75967> (дата обращения: 17.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дубов, Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-89070-791-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6659> (дата обращения: 27.04.2020).

3. Иванов, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А.А. Иванов, А.И. Ковчик, А.С. Столяров ; под общ.ред. В.В. Ефремова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 523 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-107547-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1088892> (дата обращения: 27.04.2020).

4. Пикалов, Ю. А. Организация и технология испытаний: Учебное пособие / Пикалов Ю.А., Секацкий В.С., Пикалов Я.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-7638-3366-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/967556> (дата обращения: 27.04.2020).

5. Поливаев, О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2108-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90151> (дата обращения: 27.04.2020).

6. ГОСТ Р 54783-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения. - // Техэксперт: [сайт]. - URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200089619>(дата обращения: 27.04.2020).

7. Кухмазов, К. З. Методы исследований и испытаний сельскохозяйственных машин и оборудования : учебное пособие / К. З. Кухмазов. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131102> (дата обращения: 27.04.2020).

И **содержание ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.com>

М **методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические и лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов,

высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим и лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического и лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Салахов И.М. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля» для студентов очного и заочного обучения Института механизации и технического сервиса по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия: метод.указания / И.М. Салахов. – Казань: Электронная версия, 2020.

2. Салахов, И.М. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля» / И.М. Салахов, А.В. Матяшин, Н.Ф. Вафин - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 44 с.

3. Салахов И.М. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Методы и средства измерений, испытания и контроля» для студентов заочного обучения Института механизации и технического сервиса по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия: метод.указания / И.М. Салахов. – Казань: Электронная версия, 2020.

10П ечень информации технологий, используем хпри осу ществлении образовательного процесса по дисциплине, вклю чая перечень программного обеспечения и информации хсправочны хсистем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система MicrosoftWindows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса; 4.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneralPublicLicense (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Практические занятия			
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория № 618 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория № 312 по дефектации деталей машин. Штангенциркуль с точностью измерения 0,05 мм, набор щупов №2, твердомер ТК-2М, прибор для измерения радиального зазора КИ-1223, прибор проверки упругости пружин МИП-100-2, машина трения 77 МТ-1, прибор Роквелла ТК-2М, весы аналитические ВЛР-200, микрометр 0-25 мм и 25-50 мм, часы, секундомер СМ-60, лупа, бензин, обтирочный материал. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.