



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 машин и оборудования в агробизнесе



СЕРТИФИКАТ
ПРОВЕРЯЮЩИЙ
ПРОФ. С.М. ЯХИН
2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Безопасность технологических процессов и производств

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

2

Составитель: Иванов Б.Л. ст. преподаватель

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 27 апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доц. Халиуллин Д.Т.

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (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 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Технологические измерения и приборы»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: тенденции развития технологических измерений и приборов в области обеспечения техносферной безопасности Уметь: эффективно применять современные технологические измерения и приборы в области обеспечения техносферной безопасности Владеть: навыками работы современными технологическими измерениями и приборами в области обеспечения техносферной безопасности
ПК-5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Знать: основы и методы технологических измерений, устройство средств измерений Уметь: выбирать и применять известные средства и устройства измерений, проводить алгоритмы измерений для обеспечения техносферной безопасности, защиты человека и окружающей среды от опасностей Владеть: навыками эффективного измерения параметров технологических процессов для обеспечения техносферной безопасности, защиты человека и окружающей среды от опасностей

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается в 5 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения, на 4 курсе в 1 сессии при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидрогазодинамика», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью», «Надзор и контроль в сфере безопасности»

3 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 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очн. обучение	Заоч. обучение
	5 семестр	4 курс 1 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	53	25
в том числе:		
лекции	18	8
практические занятия	34	16
зачет	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	55	83
в том числе:		
-подготовка к практическим занятиям	25	39
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	26	40
- подготовка к зачету	4	4
Общая трудоемкость	108	108
час зач. ед.	3	3

4 Содержание 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 (в академических часах)

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочн о	очно	заочн о	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение. Основные сведения о методах, средствах измерений	4	2	8	4	12	6	13	20
2	Средства измерения температуры и давления	4	2	10	4	14	6	14	21
3	Средства измерения расхода, количества и уровня	6	2	12	4	18	6	14	21
4	Измерительные преобразователи систем	4	2	4	4	8	6	14	21
	Итого	18	8	34	16	52	24	55	83

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Введение. Основные сведения о методах, средствах измерений		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Основные сведения о методах измерений	2	1
1.2	Основные сведения средствах измерений	2	1
	<i>Практические занятия</i>		-
1.3	Статические характеристики датчиков тока	4	2
1.4	Статические характеристики датчиков напряжения	4	2
2	Раздел 2. Средства измерения температуры и давления		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Средства измерения температуры	2	1
2.2	Средства измерения давления	2	1
	<i>Практические занятия</i>		
2.3	Статические и динамические характеристики датчиков температуры	6	2
	Статическая характеристика датчика давления	4	2
3	Раздел 3. Средства измерения расхода, количества и уровня		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Средства измерения расхода	2	1
3.2	Средства измерения количества	2	
3.3	Средства измерения уровня	2	1
	<i>Практические занятия</i>		
3.4	Статические характеристики тахогенератора и энкодера	4	1
3.5	Статические характеристики датчиков линейного перемещения	4	1
3.6	Изучение принципа работы бесконтактных датчиков выключателей	4	2
4	Раздел 4. Измерительные преобразователи систем		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Классификация и характеристики датчиков	2	1
4.2	Датчики пути и положения рабочих органов	2	1
	<i>Практические занятия</i>		
4.3	Статические характеристики датчиков углового положения	4	4

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Технологические измерения и приборы (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.
2. Технологические измерения и приборы (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Технологические измерения и приборы»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Клименков С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006881-7.
2. Назаров, В.И. Теплотехнические измерения и приборы. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.И. Назаров, А.Л. Буров, Е.Н. Криксина. – Минск: Выш. шк., 2012. – 131 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2146-7. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508579>
3. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469178>

Дополнительная учебная литература:

1. Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Ковалева, С. В. Лукичева, С. Б. Заварыкин, О. Н. Коваленко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 154 с. - ISBN 978-5-7638-2974-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506043>
2. Метрологическое обеспечение технических систем: Учебное пособие / В.И. Кириллов. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 424 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006770-4 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406752>

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcsx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

3. Публичная электронная библиотека URL: [http:// www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
4. Российская библиотечная ассоциация URL: [http:// www.rba.ru](http://www.rba.ru)
5. Российская национальная библиотека URL: [http:// www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические 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 помет 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 удаётся 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 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.

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 в индивидуальном и групповом режиме. 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Технологические измерения и приборы» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

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

При подготовке к практическим 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 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);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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. Технологические измерения и приборы (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.
2. Технологические измерения и приборы (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в	Нет	1. Операционная система Microsoft

Лабораторные занятия	сочетании с технологией проблемного изложения		Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 219 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 509 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. 1. Лабораторный стенд НТЦ – 09.11 «Технологические датчики».
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 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.