



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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Т. Зиганшин
20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Кашапов Ильдар Ильясович., ст. преподаватель

Рабочая программа 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.

Рассмотрена и одобрена 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 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Техника и технологии животноводстве», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	Знать: задачи курса Техника и технологии животноводстве
		Уметь: решать конкретные задачи заявленного качества курса Техника и технологии животноводстве
		Владеть: навыками решения конкретных задач, заявленного качества и за установленное время по курсу Техника и технологии животноводстве
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий		
ОПК-1.4	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знать: специальные программы и базы данных, применяемые при разработке конструкций электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
		Уметь: пользоваться специальными программами и базами данных при разработке конструкций электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
		Владеть: навыками разработки конструкций электрифицированных машин и оборудования в животноводстве с использованием специальных программ и баз данных
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: методы проведения экспериментальных исследований рабочих органов электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
		Уметь: проводить экспериментальные исследования рабочих органов электрифицированных машин и оборудования в животноводстве под руководством специалиста более высокой квалификации
		Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований рабочих органов электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: классические и современные методы исследования электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
		Уметь: применять классические и современные методы исследования электрифицированных машин и оборудования в животноводстве
		Владеть: навыками исследования рабочих органов электрифицированных машин и оборудования в животноводстве с использованием классических и современных методов в области электрификации и автоматизации

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5, 6 семестрах, на 3 курсе при очной форме обучения и в 1, 2 сессии 4 курса при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Математика, Физика, Теоретическая механика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении дисциплин и практик: Автоматика, Электропривод и электрооборудование, сельскохозяйственные машины, методы и средства измерений, испытания и контроля. Производственная технологическая практика. Производственная эксплуатационная практика.

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 7 зачетных единиц, 252 часов для очного и заочного обучения.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	5 семестр	6 семестр	5 семестр	6 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	53	73	25	21
в том числе:				
лекции	18	24	8	6
лабораторные занятия	34	48	16	14
зачет	1	-	1	-
экзамен	-	1	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	55	71	83	123
в том числе:				
-подготовка к лабораторным занятиям	20	20	32	50
- работа тестами и вопросами для самоподготовки	20	20	30	50
- выполнение курсового проекта	-	16	-	14
- подготовка к зачету	15	-	21	-
- подготовка к экзамену	-	15	-	9
Общая трудоемкость час	108	144	108	144
зач. ед.	3	4	3	4

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		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Техника и технологии создания микроклимата на фермах	6	2	11	3	17	6	18	28
2	Техника и технологии водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм	6	2	11	3	17	6	18	28
3	Техника и технологии приготовления кормов	6	2	12	4	18	6	18	30
4	Техника и технологии раздачи кормов	6	2	12	4	18	7	18	30
5	Техника и технологии доения коров	6	2	12	4	18	7	18	30
6	Техника и технологии первичной обработки молока и мяса	6	2	12	4	18	6	18	30
7	Машины и оборудования для уборки, транспортировки и переработки навоза и помета	6	2	12	4	18	6	18	30
	Итого	42	14	82	30	124	44	126	206

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Техника и технологии создания микроклимата на фермах		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Общие сведения и технология создания микроклимата на фермах	5	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.2	Микроклимат. Расчет вентиляции и отопления.	6	2
1.3	Расчет теплогенератора и колориферов	6	2
2	Раздел 2. Техника и технологии водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Общие сведения и технология водоснабжения животноводческих и птицеводческих ферм	5	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.2	Устройство водонапорных башен, безбашенных установок и насосов.	6	2
2.3	Расчет водонапорной башни и центробежного насоса	6	2
3	Раздел 3. Техника и технологии приготовления кормов		

	<i>Лекции</i>		
3.1	Технологии и оборудования для приготовления кормов	6	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.2	Устройство и принцип работы машин для дробления и резания кормов	6	2
3.3	Устройство и принцип работы машин для обработки корнеклубнеплодов.	6	2
4	Раздел 4. Техника и технологии раздачи кормов		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Техника и технологии раздачи кормов	6	3
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.2	Устройство и принцип работы машин для раздачи кормов в животноводческих фермах.	6	2
4.3	Устройство и принцип работы машин для раздачи кормов в птицеводческих фермах.	6	2
5	Раздел 5. Техника и технологии уборки, транспортировки и переработки навоза и помета		
	<i>Лекции</i>		
5.1	Техника и технологии удаления, транспортировки и переработки навоза	6	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
5.2	Устройство и принцип работы машин для уборки навоза и помета.	6	2
5.3	Устройство и принцип работы машин для переработки навоза и помета.	6	2
6	Раздел 6. Техника и технологии доения коров		
	<i>Лекции</i>		
6.1	Техника и технологии доения коров	6	3
	<i>Лабораторные работы</i>		
6.2	Устройство и принцип работы доильных аппаратов. Устройство и принцип работы доильной установки.	6	2
6.3	Устройство и принцип работы вакуумной системы доильной установки.	6	2
7	Раздел 7. Техника и технологии первичной обработки молока		
	<i>Лекции</i>		
7.1	Техника и технологии первичной обработки молока	6	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
7.2	Устройство и принцип работы сепаратора.	6	2
7.3	Устройство и принцип работы пастеризатора.	6	2

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

1. Техника и технологии в животноводстве: Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, А.В. Дмитриев [и др.] – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 24 с.
2. Механизация животноводства: Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, А.В. Дмитриев [и др.] – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
3. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства (часть 1): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, Б.Л. Иванов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
4. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства (часть 2): Методические указания для выполнения лабораторных и

самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 28 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Техника и технологии в животноводстве» 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.

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.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Проект ПТЛ переработки зерновых кормов в кормоцехе комплекса на 800 гол. с разработкой дозатора.
2. Проект линии автоматизированной раздачи концентрированных кормов на ферме КРС на 200 голов беспривязного содержания.
3. Проект линии удаления навоза на МТФ поголовьем 400 коров с конструкторской разработкой.
4. Проект линии доения в родильном отделении комплекса на 1200 гол. с конструкторской разработкой.
5. Проект механизации водоснабжения МТФ на 800 гол. с конструкторской разработкой.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Техника и технологии в животноводстве»

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

а) основная литература

1. Дегтерев, Г.П. Технология и средства механизации животноводства: учебное пособие / Г.П.Дегтярев. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
2. Цой, Ю.А. Процессы и оборудование доильно – молочных отделений животноводческих ферм / Ю.А. Цой. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. – 424 с.

б) дополнительная литература

1. Машины и оборудование в животноводстве. Механизация и автоматизация животноводства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. А. Патрин, А. Ф. Кондратов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск: НГАУ, 2013. - 120 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516366>

2. Машины и оборудование в животноводстве : учеб. пособие / Ю.А. Мирзоянц, Р.Ф. Филонов, Н.А. Серeda [и др.] ; под ред. Ю.А. Мирзоянца. – Москва : ИНФРА-М, 2018. - 439 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/914066>

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Znanium.Com» Издательство «ИНФРА-М».
3. Электронная библиотечная система «e.lanbook.com».

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 записок 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 или сети «Интернет». 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного 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 лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. 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

лабораторным 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.

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

В конце каждого 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.

Методические рекомендации студентам при выполнении курсового проекта

Каждый студент выполняет курсовой проект самостоятельно согласно выданному индивидуальному заданию, которое выдается руководителем курсового проектирования.

Задания на курсовое проектирование утверждаются на заседании кафедры.

В задании на проектирование указываются исходные данные, которые базируются на реальном материале и включают вид животных, производственное на правление фермы, комплекса, численность поголовья, продуктивность животных или птицы, систему и способ содержания. Тип кормления, специализацию, возможную технологическую схему механизации и технико-экономическое обоснование студент разрабатывает самостоятельно, пользуясь консультацией преподавателей и руководителя.

Если студент ведет научно-исследовательскую работу, то тема задания согласуется с программой научных исследований.

Задание на курсовое проектирование оформляется на специальных бланках. Получив индивидуальное задание на курсовое проектирование, студент приступает к изучению материалов относящихся к полученной теме по литературным источникам и передовому опыту.

При выполнении курсового проекта студентами заочного образования могут использоваться материалы хозяйства, в котором они будут работать или работают. Курсовой проект должен включать расчетно-пояснительную записку в объеме 30...35 стр. формата А4 и графическую часть, состоящую из двух чертежных листов формата А1.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Техника и технологии в животноводстве. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Кашапов И.И., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Иванов Б.Л. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 24 с.

2. Механизация животноводства. Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Кашапов И.И., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Иванов Б.Л. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
3. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства (часть 1). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
4. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства (часть 2). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 28 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Автоматизированная система контроля и обучения теоретическим знаниям «Аист».
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 100 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Специализированная лаборатория № 106А механизации раздачи кормов. Измельчитель КАМА 50. Кормораздатчик КС-1,5. Кормораздатчик КСПО – 8. Измельчитель ИКМ-5.

	Измельчитель корнеклубнеплодов. Кормодробилка. Запарник ЗПК-4. Агрегат ГСТ-90. Компрессор ЗКПМ-240-50-1,5. Теплогенератор ПСК-2. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
	Специализированная лаборатория № 101 доильных машин и первичной обработки молока. Макеты рабочих органов. Комплекующие доильных аппаратов. Фрагмент доильного зала Ёлочка фирмы Фемакс. Передвижные доильная установка УДИ-2 с вытесняющим барабаном ОПД-1М. Центробежный очиститель молока ДПП-ОМ1А. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 7. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). Учебная аудитория № 518 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 7. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).