

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«18» ноября 2015 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.13 «Основы расчета и конструирования машин для переработки зерна» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - прикладной бакалавриат

квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра «Механизация животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая проект, (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр / часы)
очная	3/108	4	8	20	-	-	18	-	70	8	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
к.т.н., доцент. Извеков Е.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный № 39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции (протокол № 010104-03 от 16.11.2015 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  М.Н. Яровой

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18.11.2015 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  О.М. Костиков

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

Основы расчета и конструирования машин для переработки зерна – важнейшая специальная дисциплина, дающая будущим специалистам знание об общих принципах расчета, конструирования и проектирования машин для переработки зерна, методике их технологических, энергетических, кинематических и прочностных расчетов. Она опирается на ряд специальных дисциплин – материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, детали машин и др.

Дисциплина формирует инженерное мышление и способность специалиста творчески применять на практике научно обоснованный комплекс мероприятий по расчету, конструированию и проектированию машин для переработки зерна.

*Предмет дисциплины* - формирование инженерного мышления о расчете и конструировании машин технологических линиях переработки зерна.

*Цель* – приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по расчету и конструированию машин перерабатывающих производств.

*Задачи* – изучение методов расчета и конструирования машин для хранения и переработки зерна, правил составления конструкторско-технологической документации и оценки технико-экономических показателей конструкторских разработок.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ДВ.13 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиля «Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства».

Данный курс относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p><i>Знать</i> методики расчета и проектирования машин, оборудования, технологических процессов на объекте исследований</p> <p><i>Уметь</i> осуществлять сбор и анализ исходных данных, необходимых для расчета и проектирования</p> <p><i>Иметь навыки</i> сбора и анализа исходных данных необходимых для проведения расчетов и проектирования объекта исследования</p>
ПК-5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<p><i>Знать</i> устройство технических средств, протекание технологических процессов производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p> <p><i>Уметь</i> производить типовые расчеты технических средств и технологических процессов производства, схем систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p> <p><i>Иметь навыки</i> участия в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p>

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	<p><i>Знать</i> основные программные комплексы, используемые при проектирование машин и оборудования, информационные технологии для организации их работы</p> <p><i>Уметь</i> использовать информационные технологии при подготовке отчета, проектировании машин</p> <p><i>Иметь навыки</i> проведения расчетов, проектирования машин и оборудования с использованием прикладных программных комплексов и информационных технологий, организации работы машин, электрифицированного оборудования сельскохозяйственного производства</p>
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	<p><i>Знать</i> тенденции применения на объекте исследования новых технологий и новой техники</p> <p><i>Уметь</i> выбирать для решения производственных задач новую технику и оборудование для решения профессиональных задач</p> <p><i>Иметь навыки</i> опыт проектирования новых технологий и техники</p>

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач. ед./ часов	объем часов
		8 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	38	38
Аудиторная работа:	38	38
Лекции	20	20
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	18	18
Другие виды аудиторных занятий	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	70	70
Подготовка к аудиторным занятиям	70	70
Выполнение курсового проекта	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Экзамен/часы	-	-
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)		зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
<b>очная форма обучения</b>				
1	Технологические основы проектирования оборудования для переработки зерна	2	-	10
2	Общие сведения о проектировании и конструировании машин для переработки зерна	2	-	16
3	Расчет и конструирование оборудования для подготовки зерна к переработке	6	8	14
4	Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования, смешивания и транспортирования зерна и зерновых продуктов	4	4	12
5	Расчет и конструирование технологического оборудования для измельчения зерна	4	4	10
6	Расчет и конструирование технологического оборудования для обработки зерна теплом и давлением.	2	2	8

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### *Введение*

Содержание дисциплины, ее цель и задачи, связь с другими дисциплинами. Структура, программа и содержание курса. Рекомендуемая учебная и техническая литература.

#### *1 Технологические основы проектирования оборудования для переработки зерна*

Особенности биологического строения и технологические свойства зерновых продуктов. Классификация и особенности технологических процессов переработки зерна. Воздействие рабочих органов на качество продукта. Подбор и оптимизация оборудования по технологическому принципу. Технологические особенности оборудования для подготовки зерна к переработке, для переработки, а также упаковки и хранения готовой продукции.

#### *2 Общие сведения о проектировании и конструировании машин для переработки зерна*

Этапы проектирования и конструирования машин. Методы расчета при конструировании. Составление технологической и кинематической схем машин. Технологический и кинематический расчеты, определение производительности и потребляемой энергии.

Компоновка оборудования. Общие принципы, расчет и конструирование деталей и узлов. Вопросы технологичности, стандартизации, унификации и взаимозаменяемости при конструировании.

Точность в с.х. машиностроении. Проблемы точности при конструировании, производстве и эксплуатации машин для переработки зерна.

Аналоги и прототипы при проектировании и конструировании, изобретательская и патентно-лицензионная работа.

Правила оформления конструкторской документации, стадии разработки и виды документов в соответствии с ЕСКД и ГОСТ.

Основы системы автоматизированного проектирования.

#### *3 Расчет и конструирование оборудования для подготовки зерна к переработке*

Назначение, классификация и особенности конструкций машин для очистки, сортировки и калибрования зерна.

Теоретические основы воздушного сепарирования, принцип действия, физика процесса. Расчет основных параметров воздушных сепараторов.

Основы расчета и конструирования ситовых сепараторов. Кинематика процесса сепарирования зерновых смесей на неподвижных наклонных и подвижных ситах, совершающих возвратно-поступательное движение по гармоническому закону. Скорости, ускорения и силы инерции сита при возвратно-поступательном движении. Перемещение частиц материала на плоских ситах. Влияние размеров отверстий в сите на характер движения по нему частиц материала. Условия движения частиц в машинах с цилиндрическими и призматическими ситами.

Элементы расчета и конструирования триеров. Теория триерования.

Расчет и конструирование камнеотделителей, концентраторов и комбинаторов.

Элементы расчета магнитных сепараторов.

Основы расчета и конструирования бичевых и вымольных машин.

#### ***4 Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования и смешивания и транспортирования зерна и зерновых продуктов***

Требования, предъявляемые к оборудованию для смешивания и дозирования зерна и зерновых продуктов. Расчет и конструирование рабочих органов смесителей.

Теоретические основы процесса дозирования. Элементы расчета рабочих органов барабанных, тарельчатых и шнековых дозаторов. Расчет аэрационного и вибрационного разгрузчика силосов. Теория истечения сыпучих материалов из отверстий бункеров. Расчет бункеров.

Расчет оборудования для перемещения сыпучих продуктов. Основы расчета и конструирования норий, ленточных, скребковых и винтовых транспортеров. Основы расчета и конструирования рабочих органов питателей, аэрожелоба и вибротранспортера.

#### ***5 Расчет и конструирование технологического оборудования для измельчения зерна***

Теоретические основы измельчения зерна. Физика процесса измельчения. Законы измельчения. Классификация способов измельчения. Технологические особенности измельчения зерна. Расчет затрат энергии на измельчение. Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.

Теоретические зависимости между параметрами рабочего процесса, кинематикой и динамикой рабочих органов молотковых дробилок. Основы расчета и конструирования молотковых дробилок.

Теоретические зависимости между параметрами рабочего процесса, кинематикой и динамикой рабочих органов вальцовых мельниц. Основы расчета и конструирования вальцовых измельчителей. Теоретические основы шелушения зерна на обрезиненных вальцах. Расчет и конструирование машин для измельчения зерна раздавливанием.

#### ***6 Расчет и конструирование технологического оборудования для обработки зерна теплом и давлением***

Основы расчета и конструирования зерновых сушилок. Элементы расчета и конструирования машин и аппаратов для обработки зерна теплом. Расчет подогревателей зерна.

Теоретические основы и физика процесса обработки зерновых продуктов давлением, цели и задачи. Конструктивные особенности схемы и принцип действия оборудования для обработки давлением. Расчет и конструирование рабочих органов пресс-гранулятора. Расчет и конструирование рабочих элементов шнековых экструзионных машин.

### 4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Содержание	Объём, ч
		форма обуч. очная
1	Введение. Технологические основы проектирования оборудования для переработки зерна	1
2	Общие сведения о проектировании и конструировании машин для переработки зерна	1
3	Теоретические основы воздушного сепарирования. Расчет и конструирование воздушных сепараторов.	1
4	Основы расчета и конструирования ситовых сепараторов.	1
5	Основы расчета и конструирования триеров.	1
6	Расчет и конструирование вибропневматических камнеотделителей. Элементы расчета магнитных сепараторов.	1
7	Теоретические основы процесса смешивания. Расчет и конструирование рабочих органов смесителей.	1
8	Теоретические основы процесса дозирования. Расчет и конструирование рабочих органов дозаторов. Расчет бункеров.	2
9	Основы расчета и конструирования норий, ленточных, скребковых и винтовых транспортеров.	1
10	Теоретические основы измельчения зерна. Физика процесса измельчения. Законы измельчения. Классификация способов измельчения.	2
11	Основы расчета и конструирования молотковых дробилок.	2
12	Основы расчета и конструирования вальцовых измельчителей и шелушителей.	2
13	Элементы расчета и конструирование машин и аппаратов для обработки зерна теплом.	2
14	Расчет и конструирование рабочих элементов шнековых экструзионных машин и пресс-грануляторов.	2
Всего		20

### 4.4 Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Раздел	Тема лабораторной работы	Объём, ч
			форма обучения очная
1	3	Расчет основных параметров машин для разделения сыпучих продуктов	2
2	3	Расчет основных параметров воздушных сепараторов	1
3	3	Расчет основных параметров магнитных сепараторов	1
4	3	Расчет параметров рабочих органов триеров	2
5	3	Расчет основных параметров обочных машин	2
6	4	Расчет основных параметров машин для объемного дозирования сыпучих продуктов	2
7	4	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	2
8	5	Расчет основных параметров вальцовых устройств	2
9	5	Расчет параметров рабочих органов молотковых дробилок	2
10	6	Расчет и конструирование прессов пластических продуктов	2
Всего			18

#### 4.5 Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

#### 4.6 Виды самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.

В соответствии с программой курса планируется самостоятельная работа, включающая подготовку к лабораторным работам, закрепление и расширенное изучение теоретического материала, подготовку к зачету.

Каждая лабораторная работа должна проводиться после ознакомления с материалом на лекции. Обучающиеся допускаются к выполнению последующей работы после обязательной сдачи предыдущей.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрено.

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрено.

##### 4.6.4 Перечень тем для самостоятельного изучения обучающимися

Раздел	Тема для самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч
			форма обучения
			очная
1	<p>Технологичность машин для переработки зерна. Техническое совершенство и надежность машин для переработки зерна</p> <p>Подбор и оптимизация оборудования по технологическому принципу.</p> <p>Технологические особенности оборудования для упаковки и хранения готовой продукции.</p>	<p>1. Курочкин А.А., Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств. КолосС, 2006. С.3-7, 261-273.</p>	10
2	<p>Этапы проектирования и конструирования машин. Методы расчета при конструировании. Составление технологической и кинематической схем машин. Технологический и кинематический расчеты, определение производительности и потребляемой энергии. Компоновка оборудования. Общие принципы, расчет и конструирование деталей и узлов. Вопросы технологичности, стандартизации, унификации и взаимозаменяемости при конструировании.</p> <p>Точность в с.х. машиностроении. Проблемы точности при конструировании, производстве и эксплуатации машин для переработки зерна.</p> <p>Аналоги и прототипы при проектировании и конструировании, изобретательская и патентно-лицензионная работа.</p> <p>Правила оформления конструкторской документации, стадии разработки и виды документов в соответствии с ЕСКД и ГОСТ.</p> <p>Основы системы автоматизированного проектирования.</p>	<p>1. Курочкин А.А., Зимняков В.Н. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств. КолосС, 2006. С.7-73.</p>	16



3	<p>Расчет основных параметров сит для сепараторов.          Элементы теории движения продукта по сити рас-          сева.          Особенности расчета и конструирования сепарато-          ров для просеивания мучнистых продуктов.          Особенности конструкции сепараторов для очистки          свежесобраных зерновых масс.          Расчет приводных механизмов сепараторов.          Расчет вибропривода.          Расчет и конструирование машин для отделения          примесей отличающихся плотностью и коэффици-          ентом трения.          Элементы расчета магнитных сепараторов. Основ-          ные характеристики магнитного поля и магнитных          материалов.          Расчет и конструирование машин для увлажнения и          мойки зерна.          Элементы теории гидродинамической классифика-          ции.          Особенности конструирования щеточных машин.</p>	<p>1. Соколов А.Я. и          др. Технологиче-          ское оборудование          предприятий по          хранению и пере-          работке зерна:          Учебник для ву-          зов. М.: Колос,          1984. С.19-54, 154-          172, 216-237</p>	14
4	<p>Расчет и конструирование тарельчатого дозатора.          Расчет и конструирование барабанного дозатора.          Расчет и конструирование шнекового дозатора.          Расчет и конструирование барабанного смесителя.          Расчет и конструирование ленточного транспорте-          ра.          Расчет и конструирование винтового транспортера.          Расчет и конструирование скребкового транспорте-          ра.</p>	<p>1. Соколов А.Я. и          др. Технологиче-          ское оборудование          предприятий по          хранению и пере-          работке зерна:          Учебник для вузов          М.: Колос, 1984.          С193-215.</p>	12
5	<p>Особенности расчета измельчителей ударно-          центробежного типа.          Расчет устройства для аэродинамического шелуше-          ния зерна.          Расчет и конструирование рабочих органов машин          для измельчения резанием.          Расчет и конструирование рабочих органов машин          для шелушения резанием.</p>	<p>1. Соколов А.Я. и          др. Технологиче-          ское оборудование          предприятий по          хранению и пере-          работке зерна:          Учебник для ву-          зов. М.: Колос,          1984. С.275-259.          2. Курочкин А.А.,          Зимняков В.Н.          Основы расчета и          конструирования          машин и аппаратов          перерабатываю-          щих производств.          КолосС, 2006.          С.162-170.</p>	10

6	<p>Основы теории взаимодействия прессующего механизма гранулятора с комбикормом.</p> <p>Расчет подогревателей зерна.</p> <p>Расчет обжарочных аппаратов.</p>	<p>1. Соколов А.Я. и др. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна: Учебник для вузов. М.: Колос, 1984. С.356-375.</p> <p>2. Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств, С-П. ГИОРД. 2007. С.168-177.</p>	8
итого			70

#### 4.6.5 Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Расчет основных параметров машин для разделения сыпучих продуктов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
2	Лабораторная работа	Расчет основных параметров воздушных сепараторов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
3	Лабораторная работа	Расчет основных параметров магнитных сепараторов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
4	Лабораторная работа	Расчет параметров рабочих органов триеров	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
5	Лабораторная работа	Расчет основных параметров обочечных машин	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
6	Лабораторная работа	Расчет основных параметров машин для объемного дозирования сыпучих продуктов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
7	Лабораторная работа	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
8	Лабораторная работа	Расчет основных параметров рабочих органов вальцовых устройств	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
9	Лабораторная работа	Расчет параметров рабочих органов молотковых дробилок	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
10	Лабораторная работа	Расчет и конструирование шнеков прессов пластических продуктов	Групповая дискуссия. Мозговой штурм.	1
Всего часов				10

## 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	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Курочкин А.А., Зимняков В.Н.	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств.	есть	КолосС	2008	51
2	Хозяев И. А.	Проектирование технологического оборудования пищевых производств <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4128">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4128</a>	есть	Лань	2013	[Электронный ресурс]
3	Под ред. А. И. Завражнова	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: Учебник. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5841">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5841</a>	есть	Лань	2013	[Электронный ресурс]
4	Панфилов В. А.	Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6599</a>	есть	Лань	2013	[Электронный ресурс]

#### 6.1.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Кошевой Е.П.	Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств.	С-П. ГИОРД.	2007.
2	А.А.Курочкин, Г.В.Шабурова, А.С.Гордеев, А.И.Завражнов	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств	КолосС	2007
3	под ред. А. А. Курочкина	Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции	КолосС	2006
4	под общей редакцией Голованова В.И.	Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=781">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=781</a>	Лань	2013
5	Попов Д.М.	Системы автоматизированного	Лань	2013

		проектирования <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4682">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4682</a>		
Периодические издания				
1		Пищевая и перерабатывающая промышленность.		
2		Вестник ВГАУ		

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Библ. номер	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Зак №697R	Извеков Е.А.	Методические указания по расчету обоечных машин	ВГАУ	2008
2	Зак №3782	Извеков Е.А.	Методические указания по расчету молотковых дробилок	ВГАУ	2008
3	Зак №9051	Извеков Е.А.	Расчет основных параметров машин для объемного дозирования сыпучих продуктов	ВГАУ	2013
4	Зак №11068	Извеков Е.А.	Расчет основных параметров машин для разделения сыпучих продуктов	ВГАУ	2014
5	Заказ №12150	Извеков Е.А.	Учебно-методическое пособие. Основы расчета и конструирования машин для переработки зерна	ВГАУ	2015

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

1. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» / [Электронный ресурс].- <http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» / [Электронный ресурс].- <http://znanium.com>
3. Электронный каталог ВГАУ/ [Электронный ресурс].- <http://catalog.vsau.ru>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
2	Самостоятельная работа	eLearning server	+	+	+
3	Самостоятельная работа	APM WinMachine			+
3	Самостоятельная работа	КОМПАС		+	+
4	Текущий контроль	АСТ-тест	+		

На кафедре используется инструментально-экспертная Система АРМ WinMachine, представляющая собой энциклопедию по машиностроению, включающая инструменты и программы для автоматизированного расчета и проектирования деталей машин, механизмов, элементов конструкций и узлов. Она имеет современные графические средства, встроенные базы данных, необходимую информационную базу знаний, разветвленную систему подсказок и фундаментальный электронный учебник по основам проектирования машин.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
3.	аудитория № 414	Набор плакатов по тематике дисциплины.
4.	аудитория № 411	Аудитория для самостоятельной работы с доступом к сети Internet
5.	Помещение экспоцентра ВГАУ	Образцы техники экспонируемые промышленными предприятиями на экспоцентре “Агробизнес Черноземья”.

**8 Междисциплинарные связи****Протокол  
согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности**

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Основы расчета и конструирования машин перерабатывающих производств	МЖиПСХП		