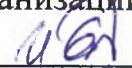


**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель по направленности
(профилю): Технологии и средства
механизации сельского хозяйства

 И.Я. Федоренко
« 31 » августа 2015 г.

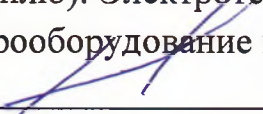
УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

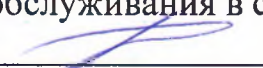
 Г.Г. Морковкин
« 31 » августа 2015 г.



Научный руководитель по направленности
(профилю): Электротехнологии и
электрооборудование в сельском хозяйстве

 А.А.Багаев
« 31 » августа 2015 г.

Научный руководитель по направленности
(профилю): «Технологии и средства техниче-
ского обслуживания в сельском хозяйстве»

 А.В.Ишков
« 31 » августа 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
**35.06.04 - «Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»**

Направленность:

**«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»
«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»
«Технологии и средства технического обслуживания в
сельском хозяйстве»**

Квалификация выпускника: **«Исследователь. Преподаватель-
исследователь»**

Барнаул 2015

Рабочая программа «Моделирование в агроинженерии» составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1018 от 18.08.2014 г., в соответствии с учебными планами и ОПОП ВО, утвержденными ученым советом университета 31.08.2015 г. по направленностям (профилям): Технологии и средства механизации сельского хозяйства, Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры СХТиТ, протокол № 9 от 08.06.15 г.

Зав. кафедрой СХТиТ

Д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание


подпись

В.И. Беляев

И.О. Фамилия

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии ИФ, протокол № 9 от 15.06.15 г.

Председатель методической комиссии ИФ

К.т.н., доцент

ученая степень, ученое звание


подпись

В.В. Садов

И.О. Фамилия

Автор рабочей программы:

докт. техн. наук профессор В.И. Беляев  «03» июня 2015 г.

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»**

на 201 6 - 201 7 учебный год	на 201 7 - 201 8 учебный год
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № <u>1</u> от <u>13.09</u> 2016 г. Зав. кафедрой ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. <u>Уточнены и внесены</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Составители изменений и дополнений: ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия Председатель методической комиссии ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия « <u>15</u> » <u>09</u> 2016 г.»	Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № <u>1</u> от <u>30.08</u> 2017 г. Зав. кафедрой ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. <u>Уточнены и внесены</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Составители изменений и дополнений: ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия Председатель методической комиссии ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия « <u>30</u> » <u>08</u> 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год	на 201__ - 201__ учебный год
Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Составители изменений и дополнений: ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия Председатель методической комиссии ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия « ____ » _____ 201__ г.»	Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г. Зав. кафедрой ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия В рабочую программу вносятся следующие изменения: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ Составители изменений и дополнений: ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия Председатель методической комиссии ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия « ____ » _____ 201__ г.»

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..	7
5.ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	8
6.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ.....	8
6.2. Содержание дисциплины.....	9
6.3. Образовательные технологии.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	14
7.2. Кейсы.....	15
8.ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	15
9.РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.1.Перечень основной литературы.....	16
9.2.Перечень дополнительной литературы.....	17
9.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ».....	17
9.4.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	18
9.5.Описание материально-технической базы.....	18
9.5.1.Требования к аудиториям.....	18
9.5.2.Требования к специализированному оборудованию.....	19

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Моделирование в агроинженерии» является составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности (профилям) «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области моделирования в агроинженерии. Дисциплина (модуль) «Моделирование в агроинженерии» в системе технических наук изучает методы моделирования технических, технологических и экономических процессов в сельскохозяйственном производстве, оптимизации их параметров и принятия решений. Рассматриваются вопросы построения экономико-математических моделей, имитационного моделирования, планирования экспериментов, решения оптимизационных задач.

Аспиранты получают представление о методах моделирования технических объектов, их оптимизации и анализа решений.

Формируются компетенции:

ОПК – 1 – способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты.

ПК – 2 – готовностью проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Моделирование в агроинженерии» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов - оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и собеседования, оценка самостоятельной работы аспирантов – в виде кейсов и других формах.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме **зачета**.

Ведущий преподаватель: д.т.н., профессор Беляев В.И.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель - сформировать у аспирантов знания и представление о возможностях применения методов математического моделирования в приоритетных направлениях развития науки и техники, современных технологиях производства в сельском хозяйстве.

Задачи:

- Дать основы научных знаний по современным методам моделирования сельскохозяйственных процессов с учетом технологических, технических и экономических факторов, основам моделирования параметров проектируемых машин с применением компьютерных технологий;

- Изучить вопросы математического моделирования объектов и процессов в сельском хозяйстве, создание моделей технико-экономической оценки и оптимизации параметров и режимов работы машин.

На практических занятиях предусмотрено рассмотрение вопросов, подготовленных аспирантами предварительно и самостоятельно с целью выработки познавательных умений и формирования опыта творческой деятельности. Полученные знания должны быть полезными при прохождении практики и в подготовке диссертации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1. Код дисциплины- Б1.В.ОД.3.

Реализация в дисциплине требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры должны учитывать следующее знание научных разделов: производственные системы, математическое моделирование, имитационное моделирование, экономико-математическое моделирование, теория планирования эксперимента.

Для ее успешного усвоения необходимы знания базовых понятий информатики и вычислительной техники, математики, механики, других общепрофессиональных и специальных дисциплин. Сведения об этих дисциплинах учебного плана приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах) в магистратуре и специалитете, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика Информатика Теоретическая механика Сельскохозяйственные машины	Дифференциальное и интегральное исчисление. Компьютерные программы Mathcad, Statistica, Excel.

Тракторы и автомобили Механизация и технология животноводства Машины и аппараты перерабатывающих производств	
--	--

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научным специальностям: «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»; «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»; «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Дисциплина (модуль) является основополагающей *(для специальной дисциплины)* в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», программе аспирантуры.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Моделирование в агроинженерии» является практическая направленность.

Аспирантам в области технических наук необходимо умение разрабатывать модели технических объектов, технологий, обосновывать параметры и режимы работы их работы, оптимизировать производственные процессы. Это предполагает знание принципов и методов моделирования при принятии управленческих решений.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 48 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 32 часов занятия семинарского типа), 60 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

ОПК – 1 – способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты.

ПК – 2 – готовностью проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «*Моделирование в агроинженерии*» направлено на формирование у аспирантов компетенций (УК/ОПК и/или ПК, знания, умения и/или владения), представленных в таблице 2.

Таблица 2. Сведения о компетенциях и результатах образования, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Обладать способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	ПК-2	основные проблемы разработки технологий и процессов, а также создания технологий и технических средств сельскохозяйственного производства	разрабатывать требования к технологиям, процессам и техническим средствам с/х производства	методами оценки эффективности инженерных решений

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью *опроса, собеседования и дискуссии*, оценки самостоятельной работы аспирантов-с помощью *кейсов*.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме *зачета*.

5. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

6.1 Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов,	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
		лекции	Практические занятия	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	16	32	60
Аудиторные занятия, в том числе	48			
Лекции (Л)	16			
Практические занятия (ПЗ)	32			
Семинары (С)				
Самостоятельная работа, в том числе:	60			60
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	16			16
Другие виды-кейсы	32			32
Вид контроля				
зачет	12			12
Кандидатский экзамен				

6.2 Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 4. Содержание лекционного курса

Код компетенции	Наименование темы лекции	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Вид контроля	Количество часов
ПК-2	1.Введение. Модели и моделирование. Понятие модели и их классификация. Основные понятия и определения	Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей. Методы моделирования. Математическое, экономико-математическое, физическое моделирование	опрос	
			дискуссия	
				2

ПК-2	2. Математические модели процессов сельскохозяйственного производства. Определение системы и ее элементов	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи	опрос	4	
			дискуссия		
ПК-2	3. Получение и обработка данных для моделирования. Математическое программирование	Планирование экспериментов. Виды планов, их выбор. Факторный эксперимент. Планирование опытов. Выбор варьируемых факторов интервала варьирования. Рандомизация опытов. Пассивный и активный эксперимент. Поисковые, предварительные и основные опыты. Линейное программирование. Динамическое программирование. Сетевое представление процессов	опрос	4	
			дискуссия		
ПК-2	4. Имитационное моделирование. Реализация математических моделей	Понятие моделирующего алгоритма. Элементы теории массового обслуживания. Входящий поток	опрос	2	
			дискуссия		

		требований и генерация случайных чисел. Элементы модели и средства реализации моделей		
ПК-2	5. Техничко-экономические модели оптимизации параметров и режимов работы машин и агрегатов, состава МТП хозяйства	Математическая модель обоснования параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Исходные данные, уравнения связи, целевая функция. Оптимизация состава МТП хозяйства	опрос дискуссия	2
ПК-2	6. Использование моделей для исследования явлений и объектов в сельском хозяйстве. Управление производственными системами	Экономико - математические модели оптимизации технологий и оборудования в сельском хозяйстве. Производственные функции	опрос дискуссия	2

Таблица 4. Содержание практических занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

Код компетенции	Наименование темы, разделов	Наименование вопросов, изучаемых	Вид контроля	Количество часов
	1. Моделирование работы машинно-тракторного агрегата, как системы «Почва-орудие-трактор»	Разработка математической модели почвообрабатывающего посевного агрегата. Выбор входных и выходных переменных, внешних воздействий, критериев оптимальности. Установление связей выходных связей и параметров системы.	собеседование	8
			тестирование	
			коллоквиум	
			контрольная работа	
			сдача индивидуальных заданий	
	2. Оценка агротехнических и	Выбор исследуемых факторов, разработка		4

	энергетических показателей почвообрабатывающего агрегата.	методики полевых опытов, определение оценочных показателей. Установление их связей. Обработка и анализ результатов. Выводы и рекомендации.		
	3. Планирование эксперимента по сравнительной оценке эффективности использования колесных и гусеничных тракторов на основной плоскорезной обработке почвы.	Выбор плана эксперимента для решения конкретной оптимизационной задачи. Решение оптимизационных задач на основе полевого эксперимента.		4
	4. Комплексная технико-экономическая оценка комбинированных посевных машин при возделывании зерновых культур	Разработка программы и методики сравнительной оценки посевных агрегатов. Математический анализ результатов опытов. Оценка значимости факторов. Обоснование резервов повышения эффективности использования новых машин.		6
	5. Экономико-математическая модель производства зерна в Алтайском крае.	Разработка экономико-математической модели производства зерна (на примере хозяйства). Сравнительная оценка затрат и выхода продукции по вариантам технологий. Принятие управленческих решений.		8

В период изучения дисциплины осуществляется текущая и промежуточная аттестация обучающихся.

Текущая аттестация предполагает:

- проведение кратковременных опросов с целью проверки практических умений;
- выполнение практических работ и защита отчета о выполнении заданий по самостоятельным работам;
- представление конспекта и собеседование по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Промежуточная аттестация дисциплины предусмотрена зачетом, на котором проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- умение пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

6.3 Образовательные технологии

Особенностью изучения дисциплины *«Моделирование в агроинженерии»* является практическая направленность изучения и усвоения учебного материала. Важной формой обучения является самопроверка знаний. В ходе самопроверки студент должен ответить на вопросы, рекомендованные для подготовки к практическому занятию, а также составить план-конспект развернутых ответов. Это поможет глубже усвоить пройденный материал и прочно закрепить его в памяти. Вопросы, указанные в плане практического занятия, являются наиболее существенными. Если при самопроверке окажется, что ответы на некоторые вопросы неясны, то надо вновь обратиться к первоисточникам, учебнику (учебному пособию) и восполнить пробел.

На практическом занятии разрешается пользоваться конспектом первоисточников и планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к практическому занятию. В ответе студента на практическом занятии должны быть отражены следующие моменты:

- анализ взглядов по рассматриваемой проблеме;

-изложение сути вопроса, раскрытие проблемы, аргументация высказываемых положений на основе фактического материала;

-связь рассматриваемой проблемы с современностью, значимость ее для производства и будущей деятельности;

-вывод, вытекающий из рассмотрения вопроса (проблемы).

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Моделирование в агроинженерии» используются следующие образовательные технологии:

-информационно-развивающие;

-развивающие проблемно – ориентированные;

-лично-ориентированные;

Методы	Лекции	Практические занятия	СРС
Метод ИТ	+	+	+
Работа в команде		+	
Case – study		+	+
Проблемное обучение		+	+
Контекстное обучение	+	+	+
Обучение на основе опыта		+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	+

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине

7.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

1. Системы и системные свойства.
2. Основные понятия линейного программирования.
3. Способы описания поведения технических объектов.
4. Средства реализации математических моделей.
5. Использование моделей для решения агроинженерных задач.

6. Методы планирования экспериментов.

7.2 Кейсы

Кейс №1. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера.

Постановка задачи. Сформулировать требования к модели и исходные данные для моделирования. Модель должна позволять вычислять положение зерна в любой момент времени.

Кейс №2. Оптимизация доз внесения удобрений на поле.

Постановка задачи. Агроному необходимо определить количество органических и сложных минеральных удобрений для разбрасывания на 100 га лугопастбищных угодий таким образом, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. Стоимость и химический состав удобрений задаются.

Кейс №3. Определение потребности техники для выполнения посевных работ.

Постановка задачи. Инженеру необходимо обосновать количество и состав посевных агрегатов для посева яровой пшеницы на площади 10000га в заданные агротехнические сроки. Стоимостные данные и технические характеристики машин задаются.

Кейс №4. Исследование составляющих баланса времени смены почвообрабатывающего агрегата.

Постановка задачи. Оценить влияние составляющих баланса времени смены почвообрабатывающего агрегата на производительность и топливную экономичность. Результаты хронометражных наблюдений агрегата приводятся.

8. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Моделирование в научном исследовании. Понятие моделирования
2. Классификация моделей.
3. Основные методы моделирования.
4. Требования к модели, основные этапы построения модели.
5. Математическое и экономико-математическое моделирование.
6. Физическое моделирование. Критерии подобия.
7. Математическое описание объекта исследований. Этапы построения математической модели.
8. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования эксперимента.
9. Целевая функция, система ограничений, уравнения связи и решение математической модели.
10. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные.
11. Производственные системы. Система управления. Производственные функции.
12. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи.

13. Пути получения опытных данных.
14. Детерминированные и стохастические исходные данные.
15. Обработка результатов измерений. Ошибки.
16. Законы распределения вероятностей случайной величины.
17. Аппроксимация опытных данных.
18. Системы уравнений для описания моделей «черного ящика».
19. Уравнения регрессии.
20. Определение и этапы имитационного моделирования.
21. Элементы теории массового обслуживания.
22. Элементы имитационной модели.
23. Средства описания моделируемых объектов.
24. Алгоритм моделирования «Монте –Карло».
25. Средства реализации моделей в среде моделирования.
26. Исходная информация и этапы построения технико-экономической модели машин и агрегатов в сельском хозяйстве.
27. Уравнения связи. Критерии оптимизации.
28. Обоснование выбора рациональных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов.
29. Морфологический анализ машин. Целевые функции.
30. Оптимизация состава машинно-тракторного парка хозяйства.
31. Системные свойства исследуемых явлений и процессов в сельском хозяйстве.
32. Примеры экономико-математического моделирования технологий в сельском хозяйстве.
33. Управление производственными системами. Основные этапы.
34. Сущность производственных функций.
35. Принцип оптимальности и принятие управленческих решений.

9. РУСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии : учебник для вузов / А.С. Гордеев. - СПб. : Лань, 2014. -384с.	3 экз.

9.2 Перечень дополнительной учебной литературы

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Федоренко, И. Я. Проектирование технических устройств и систем : принципы, методы, процедуры : учебное пособие для вузов / И. Я. Федоренко, А. А. Смышляев. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с.	23 экз.
2	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 238 с.	23 экз.
3	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (3,43 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Программные продукты, используемые при проведении занятий:

1. Мультимедийные разработки по всем темам курса.
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система - <http://e.lanbook.com/>
 - Национальный цифровой ресурс РУКОНТ - <http://rucont.ru/>
 - ЦНСХБ Россельхозакадемии - <http://www.cnshb.ru/>
 - Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru>
 - Всероссийский институт научно-технической информации - <http://www2.viniti.ru/>
 - Электронная картотека МегаПРО - <http://www.data-express.ru/aibc-megapro/>
 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам- <http://window.edu.ru>.
 - . Учебный сайт - <http://teacphro.ru>.
 - . Центр статистических технологий - <http://www.nickart.spb.ru/software/>
 - . Бесплатные программы для статистического анализа - <http://boris.bikbov.ru/2013/12/01/besplatnyie-programmyi-dlya-statisticheskogo-analiza-dannyih/>
 - . Электронная библиотека книг по информатике - <http://www.book.ru/cat/173>
 - . Основные определения теории вероятностей [Электронный ресурс]. – URL: <http://pt.sleepgate.ru>

9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

По дисциплине «Моделирование в агроинженерии» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах с использованием информационных технологий, в соответствии с данной программой составляет 50%.

Таблица 5 - Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятий	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
III	Л	-	
	ГР	-	
	ЛР	-	
IV	Л	Лекции - визуализация с применением мультимедийных технологий.	8
	ГР	Работа в компьютерном зале. Выход в Internet. Решение задач в режиме on-line.	16
	Л	-	
ИТОГО			24

9.5 Описание материально-технической базы

9.5.1 Требования к аудиториям

Изучение дисциплины предусматривает использование специализированной компьютерной аудитории. Использование электронных информационных ресурсов предусматривает доступ к глобальной сети Internet.

9.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, оснащенным входом D - Sub или HDMI с подключением к Internet. Разрешение проекционного оборудования - не менее 1024x768.

Для проведения практических занятий с компьютерной поддержкой (32 часа) требуется компьютерный класс, на местах которого доступен пакет MS Office, включающий MS Excel, а также Statistica, MathCAD.

Кафедра сельскохозяйственной техники и технологий располагает аудиторией и учебным оборудованием, необходимым для проведения лекционных и практических занятий.

Приложение № 1 к программе
дисциплины
Моделирование в агроинженерии
(наименование дисциплины)

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года

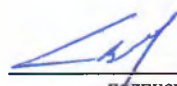
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии : учебник для вузов / А.С. Гордеев. - СПб. : Лань, 2014. -384с.	3 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Федоренко, И. Я. Проектирование технических устройств и систем : принципы, методы, процедуры : учебное пособие для вузов / И. Я. Федоренко, А. А. Смышляев. - М. : ФОРУМ, 2014. - 320 с.	23 экз.
2	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 238 с.	23 экз.
3	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (3,43 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

Составители:
Д.т.н., профессор
ученая степень, должность

ученая степень, должность



подпись

В.И. Беляев
И.О. Фамилия

подпись

И.О. Фамилия

Список верен
аграрный университет
БИБЛИОТЕКА
Зав. отделом
Должность работника библиотеки



подпись

О.П. Штабель
И.О. Фамилия