

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»  
Кафедра Экология и защита растений

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета *В. В. Гладков*

« 4 » *августа* 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И  
МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОЭКОСИСТЕМ

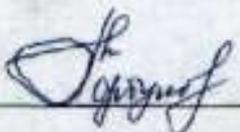
Направление подготовки – 35.03.04 Агрономия

Направленность программы – Агрономия

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

Разработчик:  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент

  
М.Ю. Горбунов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии и защиты растений «4» августа 2019 г. (протокол № 3)

Завкафедрой,  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент

  
А.А. Постовалов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «4» августа 2019 г. (протокол № 8)

Председатель методической  
комиссии факультета кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент

  
А.В. Созинов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** изучения данной дисциплины — овладение знаниями и навыками системного анализа и системного подхода при решении ряда прикладных задач производственно-хозяйственной деятельности, знакомство с математическими моделями конкретных ситуаций, возможностями выбора оптимального решения проблемы. Основными прикладными задачами производственно-хозяйственной деятельности в разрезе направления подготовки являются почвенные, агрохимические, агроэкологические исследования и разработки, направленные на рациональное использование и сохранение агроландшафтов при производстве продукции растениеводства; контроль за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических регламентов производства и землепользования; агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения и обоснование методов их рационального использования; разработку экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв.

### **Задачи** дисциплины:

- овладение навыками применения системного анализа при изучении сложных объектов исследования;
- формирование у студентов системных понятий и навыков;
- преодоление недостатков узкой специализации;
- усиление междисциплинарных связей;
- развитие диалектического видения мира;
- системного мышления.

В рамках освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- организация работы коллектива подразделения сельскохозяйственной организации по производству продукции растениеводства (участие в составлении перспективных и оперативных планов, смет, заявок на расходные материалы, графиков, инструкций);
- принятие управленческих решений по реализации технологий возделывания новых сортов или гибридов сельскохозяйственных культур в различных экономических и погодных условиях.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины по выбору».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Информатика», «Математика», формирующим следующие компетенции: ОПК-1 и УК-1 .

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части обеспечения системного подхода к изучаемой проблеме, разработки методики исследования, методов сбора и анализа информации, формулированию выводов по тематике дипломного проектирования.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: совокупность математических методов, используемых в системных исследованиях Уметь: оценивать достоверность источников информации о системе; выбирать методы для анализа и моделирования систем Владеть: методами системного анализа

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Готов осуществлять статистическую обработку данных и формулировать выводы по обработанным результатам	<p>Знать: свойства систем и принципы их функционирования</p> <p>Уметь: систематизировать и структурировать информацию об изучаемом объекте; выделять проблему, возникшую в процессе функционирования системы</p> <p>Владеть: возможностью использования математических методов в анализе конкретной ситуации</p>
ПК-15 способен принимать управленческие решения по реализации технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных экономических и погодных условиях	ИД-3 <sub>ПК-15</sub> Способен анализировать особенности агроландшафтов и принимать управленческие решения в их оптимизации	<p>Знать: области применения системного анализа и его связь с другими науками</p> <p>Уметь: находить возможные решения и выбирать из них оптимальные</p> <p>Владеть: информацией о принципах принятия решений</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	72	16
в т.ч. лекции	28	6
практические занятия (включая семинары)		
лабораторные занятия	44	10
Самостоятельная работа	72	155
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/8 семестр	9/5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180/5 ЗЕ	180/5 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		8 семестр				5 курс				
Теоретические основы системного анализа и теории принятия решений/										
1 Системный анализ: определение, предмет и задачи		4	2		2	4	2		2	ПК-15
	1 Системный анализ: определение, предмет и задачи		+				+			
	2 Понятие системы		+				+			
	3 Причины появления системных представлений				+				+	
	4 История теории систем				+				+	
	5 Направления теории систем		+				+			
Форма контроля		дискуссия				дискуссия				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 Цели, задачи и структура систем		<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		<b>7</b>	ПК-1, УК-1
	1 Цели и задачи системы		+				+			
	2 Структура системы		+				+			
	2.1 Иерархическая структура системы		+		+				+	
	2.2 Пространственная структура системы		+		+				+	
Форма контроля		дискуссия				дискуссия				
3 Система и системность		<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	ПК-1, УК-1
	1 Виды описания систем		+		+				+	
	2 Основные признаки системы		+		+				+	
Форма контроля		дискуссия				вопросы экзамена				
4 Функционирование и развитие систем. Этапы системного анализа		<b>2</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	ПК-1, ПК-15
	1 Функционирование и развитие систем		+		+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 Этапы системного анализа		+		+				+	
Форма контроля		дискуссия				вопросы экзамена				
5 Классификация систем		<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>11</b>	<b>1</b>		<b>10</b>	ПК-1, ПК-15
	1 Классификация систем		+				+			
	2 Большие и сложные системы		+		+				+	
	3 Управление в системе и управление системой		+		+				+	
Форма контроля		дискуссия				дискуссия				
6 Информация и система		<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>16</b>			<b>16</b>	ПК-1, ПК-15, УК-1
	1 Понятие информации, виды информации		+						+	
	2 Методы получения, использования информации и системного анализа		+		+				+	
	3 Количество информации в системе		+						+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4 Информация и управление. Информационные системы				+				+	
Форма контроля		дискуссия				вопросы экзамена				
7 Моделирование систем		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<b>6</b>	ПК-1, УК-1
	1 Основные понятия моделирования		+				+			
	2 Классификация и свойства моделей		+		+		+		+	
	3 Жизненный цикл моделируемой системы		+				+			
	4 Основные операции используемые моделями		+		+				+	
	5 Использование моделей		+		+				+	
	6 Компьютерное моделирование		+						+	
	7 Экспертные системы				+				+	
Форма контроля		дискуссия				вопросы экзамена				
8 Экспертные оценки		<b>10</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>		<b>14</b>	ПК-1, ПК-15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1 Основные стадии экспертного опроса		+		+		+		+	
	2 Подбор экспертов		+		+		+		+	
	3 Разработка регламента проведения сбора и анализа экспертных мнений		+		+				+	
	4 Современная теория измерений и экспертные оценки		+		+				+	
	5 Метод согласования кластеризованных ранжировок				+				+	
	6 Математические методы анализа экспертных оценок				+				+	
Форма контроля		дискуссия, тестирование				дискуссия				
Математическое моделирование в экологии/										
9 Методы формализованного представления систем		<b>28</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>			<b>28</b>	ПК-1, ПК-15
	1 Статистические методы			+	+				+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	2 Логические методы			+	+				+	
	3 Графические представления			+	+				+	
Форма контроля		кейс-метод, дискуссия				вопросы экзамена				
10 Модели динамики численности популяций		<b>28</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>32</b>		<b>6</b>	<b>26</b>	ПК-1, ПК-15
	1 Модель Фибоначчи,			+	+			+	+	
	2 Мальтуса			+	+			+	+	
	3 Модель Ферхюльста-Пирла			+	+			+	+	
Форма контроля		кейс-метод, дискуссия				кейс-метод, дискуссия				
11 Аналитические методы в компьютерном моделировании		<b>16</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>22</b>			<b>22</b>	ПК-1, ПК-15
	1 Подбор параметра			+	+				+	
	2 Таблица данных			+	+				+	
	3 Диспетчер сценариев			+	+				+	
Форма контроля		кейс-метод, дискуссия				вопросы экзамена				
12 Оптимизационные модели		<b>16</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		<b>4</b>	<b>16</b>	ПК-1, ПК-15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1 Линейное программирование: одноиндексные задачи			+	+			+	+	
	2 Линейное программирование: двухиндексные задачи			+	+			+	+	
Форма контроля		кейс-метод, дискуссия				кейс-метод, дискуссия				
Промежуточная аттестация		экзамен				экзамен				
Аудиторных и СРС		<b>144</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>72</b>	<b>171</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>155</b>	
Экзамен		<b>36</b>				<b>9</b>				ПК-1, ПК-15, УК-1
Всего		<b>180</b>				<b>180</b>				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### 5.1 По очной форме обучения

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2			дискуссия	1	3
2	лекция-презентация	4			дискуссия	2	6
3	лекция-презентация	1			дискуссия	0,5	1,5
4	лекция-презентация	1			дискуссия	0,5	1,5
5	лекция-презентация	4			дискуссия	2	6
6	лекция-презентация	8			дискуссия	4	12
7	лекция-презентация	2			дискуссия	1	3
8	лекция-презентация	6			тестирование		6
9					кейс-метод	2	2
10					кейс-метод	2	2
11					кейс-метод	1	1
12					кейс-метод	1	1
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							45 (62,5 %)

## 5.2 По заочной форме обучения

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2			дискуссия	1	3
2	лекция-презентация	1			дискуссия	0,5	1,5
5	лекция-презентация	1					1
6	лекция-презентация	1					1
7	лекция-презентация	1			дискуссия	0,5	1,5
8	лекция-презентация	1			тестирование		1
10					кейс-метод	1	1
12					кейс-метод	1	1
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							11 (68,8 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1 Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. наук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-003818-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/184099>
- 2 Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 308 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01532-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538715>

б) Перечень дополнительной литературы

- 3 Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989763>
- 4 Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 272 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование).

(обложка) ISBN 978-5-16-004175-9 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/190528>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 5 Горбунов М.Ю. Системный анализ и моделирование агроэкосистем: методические указания для лабораторных занятий/М.Ю. Горбунов. — Курган: Изд-во КГСХА, 2019 (рукопись).
- 6 Горбунов М.Ю. Системный анализ и моделирование агроэкосистем: методические указания по самостоятельной работе студентов/М.Ю. Горбунов. — Курган: Изд-во КГСХА, 2019 (рукопись).
- 7 Горбунов М.Ю. Мультимедийный курс лекций по дисциплине «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» [Электронный ресурс]/Горбунов М.Ю.— Электронные презентации. — Курган, 2019 (рукопись).

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 8 КСА: Сайт Комитета по системному анализу при Президиуме Российской академии наук. [Электронный ресурс]. — URL: <http://csa.gcras.ru>.
- 9 Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.cepl.rssi.ru>
- 10 Институт географии РАН. [Электронный ресурс]. — URL:<http://www.igras.ru/>
- 11 Математическая биология. Биоинформатика и математическое моделирование: авторский сайт профессора Биологического факультета МГУ Г. Ю. Ризниченко. [Электронный ресурс]. — URL: <http://mathbio.ru>

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

Прохождение курса предусматривает широкое использование таких информационных технологий, как чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, специализированного программного обеспечения класса ГИС, стандартного системного программного обеспечения, интернет-ресурсов, компьютерного тестирования.

Используются программные продукты:

- 12 Microsoft Windows Vista Starter SP1 32-bit Russian Лицензия: 1pk DSP OEI DVD (4CP-00779)  
ПО: Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level — Downgrade to Windows XP Professional  
Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 64405907ZZE1008. Номер лицензии 44414591. Дата выдачи: 19.08.2008 г.

ПО: Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 66320978ZZE1202. Номер лицензии 46484918. Дата выдачи: 05.02.2010 г.

13 Microsoft windows Professional 7 № 46891279 от 12.05.2010.

Microsoft office 2007 лицензия № 44414519 от 19.08.2008 Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

14 Microsoft windows server 2008 лицензия № 48249191 от 18.03.2011, № 45385340 от 22.04.2009, №44414571 от 19.08.2008.

Microsoft office 2007 №44290414 от 17.07.2008. Kaspersky Endpoint Security лицензия № 1752-170320-061629-233-81 от 21.03.2017.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 212, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Мультимедийное оборудование: проектор Nec VT590; нетбук AcerAOD260. 15 персональных компьютеров с выходом в интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, Intel Pentium 4 - 7 шт, IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал

лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные занятия проводятся для практического освоения студентами методов изучаемой дисциплины, а также закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

В ходе выполнения лабораторного практикума у студентов формируются практические умения и навыки обращения со специализированными информационными ресурсами: получения к ним доступа, интерпретации, обработки посредством программного обеспечения на современной компьютерной технике, что составляет важнейшую часть профессиональной практической подготовки, а также формирует исследовательские умения (осуществлять поиск информации, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторное занятие является действенным средством освоения курса изучаемого предмета. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам лабораторных занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

- 1 Горбунов М.Ю. Системный анализ и моделирование агроэкосистем: методические указания для лабораторных занятий/М.Ю. Горбунов. — Курган: Изд-во КГСХА, 2019 (рукопись).

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов, курсовых и дипломных работ, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам непосредственно перед ними.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и семинарских занятий, повторить ключевые термины и понятия, даты и фамилии исторических деятелей. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения экзамена преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Наименование» преподавателем разработаны следующие методические указания:

- 1 Горбунов М.Ю. Системный анализ и моделирование агроэкосистем: методические указания по самостоятельной работе студентов/М.Ю. Горбунов. — Курган: Изд-во КГСХА, 2019 (рукопись).
- 2 Горбунов М.Ю. Мультимедийный курс лекций по дисциплине «Системный анализ и моделирование агроэкосистем» [Электронный ресурс]/Горбунов М.Ю.— Электронные презентации. — Курган, 2019 (рукопись).