

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра гуманитарных и математических наук

**Согласовано**

Председатель Методического совета  
экономического факультета  
О.В. Лазько  
«18» апреля 2019 г.

**Утверждено**

Кафедра гуманитарных и математических наук  
«16» апреля 2019 г.  
протокол № 9  
И.о. зав. кафедрой Т.С.Новикова

**Рабочая программа дисциплины**

**«Математические методы оптимизации экономических решений  
в АПК»**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы: **Экономика предприятия АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Составитель: доктор сельскохозяйственных наук,

профессор кафедры ГиМН Мишин И.Н. «15» апреля 2019 г.

Рецензент: д.э.н, профессор Белокопытов А.В. «15» апреля 2019 г.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

В результате изучения дисциплины «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

**Содержательная структура компонентов компетенций**

| Названия компетенций  | Части компонентов   |
|---|---|
| Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)                                 | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе на основе математических методов оптимизации экономических решений;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами обработки и анализа информации для решения профессиональных задач на основе на основе математических методов оптимизации экономических решений;</li> </ul>  |
| Способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8) | <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— основные тенденции развития, использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач на основе на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—использовать основные современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач на основе на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками работы с основными современными техническими средствами и информационными технологиями, ориентированного для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности.</li> </ul> |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» входит в вариативную часть и изучается студентами как дисциплина по выбору.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» позволяют расширить возможности будущего бакалавра по применению методов оптимизации для поиска организационно-управленческих решений и построения моделей аналитических и исследовательских задач.

*Цель дисциплины* – обеспечение теоретической и практической информационной подготовки обучающихся, соответствующих требованиям современного управления, на основе использования современных информационных технологий, единого понятийного в понимании математических методов оптимизации экономических решений для решения профессиональных задач в экономике и обеспечение предметных взаимосвязей при изучении дисциплин по подготовке специалистов для организаций и предприятий АПК.

*Задачи дисциплины:* изучение вопросов теории и практики математических методов оптимизации экономических решений и построения математических моделей при обработке и анализе экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач в системах различного назначения (экономических, финансовых и организационно-управленческих, моделей бизнес процессов) с использованием современных технических средств и информационных технологий.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

### 3.1 Очная форма обучения

| Вид учебной работы                             | 4 семестр |
|--|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц | 3         |
| часов  | 108       |
| Аудиторная (контактная) работа, часов          | 32        |
| в т.ч. занятия лекционного типа                | 16        |
| занятия семинарского типа                      | 16        |
| Самостоятельная работа обучающихся, часов      | 74        |
| Контроль                                       | 2         |
| Вид промежуточной аттестации                   | зачет     |

### 3.2 Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                             | 6 семестр |
|--|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц | 3         |
| часов  | 108       |
| Аудиторная (контактная) работа, часов          | 4         |
| в т.ч. занятия лекционного типа                | 2         |
| занятия семинарского типа                      | 2         |
| Самостоятельная работа обучающихся, часов      | 100       |
| Контроль                                       | 4         |
| Вид промежуточной аттестации                   | зачет     |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем  | Трудоемкость, часов |                                |                        | Вид контроля                                   | Перечень компетенций |
|--|---------------------|--------------------------------|------------------------|--|----------------------|
|  | всего               | в том числе                    |                        |  |                      |
|  |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |  |                      |
| Раздел 1. Математические методы оптимизации экономических решений                        | 50                  | 16                             | 34                     | индивидуальное расчетное задание, устный опрос | ОПК-2<br>ПК-8        |
| Тема 1. Виды и базовые методы оптимизации экономических решений .                        | 14                  | 4                              | 10                     |  |                      |
| Тема 2. Математические методы оптимизации на основе динамического программирования.      | 36                  | 12                             | 24                     |  |                      |
| Раздел 2. Математические методы оптимизации при построении моделей различного назначения | 56                  | 16                             | 40                     | индивидуальное расчетное задание, устный опрос | ОПК-2<br>ПК-8        |
| Тема 1. Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования                | 28                  | 8                              | 20                     |  |                      |
| Тема 2. Математические методы оптимизации на основе методов теории игр                   | 28                  | 8                              | 20                     |  |                      |
| Контроль   | 2                   |                                |                        |  |                      |
| Итого  | 108                 | 32                             | 74                     |  |                      |

#### Заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем  | Трудоемкость, часов |                                |                        | Вид контроля                                   | Перечень компетенций |
|--|---------------------|--------------------------------|------------------------|--|----------------------|
|  | всего               | в том числе                    |                        |  |                      |
|  |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |  |                      |
| Раздел 1. Математические методы оптимизации экономических решений                        | 56                  | 4                              | 52                     | индивидуальное расчетное задание, устный опрос | ОПК-2<br>ПК-8        |
| Тема 1. Виды и базовые методы оптимизации экономических решений                          | 26                  | 2                              | 24                     |  |                      |
| Тема 2. Математические методы оптимизации на основе динамического программирования.      | 30                  | 2                              | 28                     |  |                      |
| Раздел 2. Математические методы оптимизации при построении моделей различного назначения | 48                  | —                              | 48                     |  |                      |
| Тема 1. Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования                | 24                  | —                              | 24                     |  |                      |
| Тема 2. Математические методы оптимизации на основе методов теории игр                   | 24                  | —                              | 24                     |  |                      |
| Контроль   | 4                   |                                |                        |  |                      |
| Итого  | 104                 | 4                              | 100                    |  |                      |

#### 4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

##### Раздел 1. Математические методы оптимизации экономических решений

Цель – приобрести теоретические и практические знания использования математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности, в том числе при решении аналитических и исследовательских задач с использованием современных технических средств и информационных технологий.

Задачи – изучить виды понятие и базовые методы математических методов оптимизации экономических решений, и в частности методы динамического программирования, овладеть навыками решения задач динамического программирования, используя принцип Беллмана при решении профессиональных, аналитических и исследовательских задач, в том числе с использованием современных технических средств и информационных технологий.

##### Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Виды и базовые методы оптимизации экономических решений

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Виды и базовые математические методы оптимизации экономических решений для обработки и анализа экономических данных при принятии управленческих решений и построения математических моделей в системах различного назначения (экономических, финансовых и

организационно-управленческих, моделей бизнес процессов), их адаптации к конкретным задачам управления и деятельности организаций АПК. Сущность и порядок применения математических методов оптимизации экономических решений в анализе деятельности организаций АПК. Теория оптимального управления. Основные понятия теории оптимального управления. Общая задача оптимизации. Критерий оптимальности. Понятия нижней и верхней границы критерия оптимальности. Задачи оптимальности управляемых процессов. Математическая модель задачи управления экономической системой. Использование для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений современных программных средств и информационных технологий.

Тема 2. Математические методы оптимизации на основе динамического программирования

Динамическое программирование как способ решения математических задач оптимизации экономических решений. Общая постановка задачи динамического программирования. Использование динамического программирования для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач. Оптимальная политика. Принцип Беллмана. Уравнение Беллмана. Этапы решения задачи динамического программирования. Максимум целевой функции на отдельном этапе. Поэтапное описание алгоритма решения задачи динамического моделирования. Условная и безусловная оптимизация. Задачи о распределении средств между предприятиями (между отраслями), задачи о замене оборудования при моделировании бизнес-процессов и реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций. Решение задач динамического программирования с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.

## **Раздел 2. Математические методы оптимизации при построении моделей различного назначения**

*Цель* – приобрести теоретические и практические знания использования методов математических методов оптимизации экономических решений для построения математических моделей в системах различного назначения .

*Задачи* – изучение математических методов оптимизации экономических решений для построения математических моделей в системах различного назначения (экономических, финансовых и организационно-управленческих, моделей бизнес процессов) для обработки и анализа данных при решении профессиональных, аналитических и исследовательских задач, в том числе на основе методов теории игр и сетевого планирования.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

Тема 1. Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования

Система методов сетевого планирования и управления как способ решения математических задач оптимизации экономических решений. Использование сетевого планирования для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач. Сетевая модель и ее основные компоненты. Параметры сетевых моделей. Виды работ. Определение события. Сетевые графики. Определение критического пути. Ранний срок совершения события. Поздний срок совершения события. Резерв времени. Топология критического пути. Правила построения сетевых графиков, начальные и конечные сроки совершения событий, понятие критического пути, сетевое планирование в условиях неопределенности. Упорядочение сетевого графика. Ожидаемое время выполнения работ и его методы расчета. Экспертный метод расчета ожидаемого. Временные параметры сетевых графиков. резервы времени путей, работ события и их расчет. времени выполнения работ. Математическое ожидание продолжительности работы. Вероятность выполнения бизнес проекта в срок. Определение срока выполнения бизнес проекта с определенной надежностью. Анализ и оптимизация сетевого графика бизнес процесса. Оптимизация

сетевого графика методом «время-стоимость». Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работы. Решение задач сетевого планирования с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.

## Тема 2. Математические методы оптимизации на основе методов теории игр

Теория игр как способ решения математических задач оптимизации экономических и управленческих решений. Задачи игровых методов обоснования решений. Использование теории игр для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач. Конфликтные ситуации в игровых задачах. Игровые модели экономических процессов: основные понятия. Количественный анализ стратегических проблем предприятий, ценообразования, конкуренции с использованием методов теории игр. Принятие управляющих экономических решений на основе методов теории игр. «Матричные игры в экономике. Нижняя и верхняя цена игры. «Максимин» и «минимакс» как виды выигрышей. Устойчивые и оптимальные чистые стратегии. Методы решения матричных игр. Доминирующие и дублирующие стратегии. Гарантированный выигрыш.

«Игры с природой» в экономике. Оценка риска в «играх с природой». Моделирование бизнес процессов с использованием методов и моделей теории игр. Критерии оценки риска. Критерий, основанный на известных вероятностных состояниях «природы». Максиминный критерий Вальда. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Критерий минимаксного риска Сэвиджа. Игровые модели сотрудничества и конкуренции. Принятие решений группой лиц. Возложенные правила принятия решения группой лиц. Коалиция и их роль в принятии решений в группе. Кооперативные и некооперативные игры. Кооперативные игры с многими участниками. Решение задач теории игр с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.

### 4.3 Тематический план по очной форме обучения

#### Раздел 1. Математические методы оптимизации экономических решений

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

| Тема  | Вопросы   | Трудоемкость часов |
|---|---|--------------------|
| Виды и базовые методы оптимизации экономических решений | 1) Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе<br>2) Виды и базовые математические методы оптимизации экономических решений для обработки и анализа экономических данных.<br>3) Виды и базовые методы оптимизации экономических решений при построении математических моделей в системах различного назначения<br>4) Сущность и порядок применения математических методов оптимизации экономических решений в экономическом и управленческом анализе деятельности организаций АПК.<br>5) Теория оптимального управления. Общая задача оптимизации<br>6) Математическая модель задачи управления экономической системой.<br>7) Использование для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений современных программных средств и информационных | 2                  |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | технологий.  |   |
| Математические методы оптимизации на основе динамического программирования | 1) Динамическое программирование как способ решения математических задач оптимизации экономических решений.<br>2) Общая постановка задачи динамического программирования.<br>3) Использование динамического программирования для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач.<br>4) Принцип Беллмана.<br>5) Этапы решения задачи динамического программирования.<br>6) Максимум целевой функции на отдельном этапе.<br>7) Поэтапное описание алгоритма решения задачи динамического моделирования.<br>8) Условная и безусловная оптимизация. | 6 |

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

| Тема   | Вид работы (метод проведения)       | Трудоемкость, часов |
|--|-------------------------------------|---------------------|
| Виды и базовые методы оптимизации экономических решений                    | групповая дискуссия                 | 2                   |
| Математические методы оптимизации на основе динамического программирования | групповая дискуссия, метод кейсов * | 6                   |

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 6 часов.

**Самостоятельная работа**

| Тема   | Трудоемкость, часов | Контроль                                       |
|--|---------------------|--|
| Виды и базовые методы оптимизации экономических решений                    | 10                  | индивидуальное расчетное задание, устный опрос |
| Математические методы оптимизации на основе динамического программирования | 24                  |  |

**Раздел 2. Математические методы оптимизации при построении моделей различного назначения**

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

| Тема  | Вопросы  | Трудоемкость, часов |
|---|--|---------------------|
| Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования * | 1) Система методов сетевого планирования и управления.<br>2) Система методов сетевого планирования и управления как способ решения математических задач оптимизации экономических решений. Использование сетевого планирования для обработки и анализа экономических данных.<br>3) Сетевые графики. Правила построения сетевых графиков.<br>4) Определение критического пути. Топология критического пути.<br>5) Сроки совершения события. Резерв времени.<br>6) Математическое ожидание продолжительности работы.<br>7) Вероятность выполнения бизнес проекта в срок.<br>8) Определение срока выполнения бизнес проекта с определенной надежностью. | 4                   |
| Математические методы оптимизации на основе методов теории игр      | 1) Теория игр как способ решения математических задач оптимизации экономических решений.<br>2) Задачи игровых методов оптимизации и обоснования решений.<br>3) Количественный анализ стратегических проблем предприятий, ценообразования, конкуренции с использованием методов теории игр.<br>4) Принятие управляющих экономических решений на основе методов теории игр.<br>5) Доминирующие и дублирующие стратегии.<br>Гарантированный выигрыш<br>6) Моделирование бизнес процессов с использованием методов и моделей теории игр<br>7) Критерий оценки риска.<br>8) Игровые модели сотрудничества и конкуренции                                   | 4                   |

#### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

| Тема  | Вид работы (метод проведения)       | Трудоемкость, часов |
|---|-------------------------------------|---------------------|
| Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования | групповая дискуссия, метод кейсов * | 4                   |
| Математические методы оптимизации на основе методов теории игр    | групповая дискуссия, метод кейсов * | 4                   |

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в разделе – 8 часов.

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего 14 часов .

#### Самостоятельная работа

| Тема   | Трудоемкость, часов | Контроль                                       |
|--|---------------------|--|
| Сетевая модель и ее основные компоненты                        | 20                  | индивидуальное расчетное задание, устный опрос |
| Математические методы оптимизации на основе методов теории игр | 20                  |  |

#### 4.4 Тематический план по заочной форме обучения

##### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

| Тема  | Вопросы   | Трудоемкость, часов |
|---|---|---------------------|
| Виды и базовые методы оптимизации экономических решений | 1) Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе<br>2) Виды и базовые математические методы оптимизации экономических решений для обработки и анализа экономических данных.<br>3) Виды и базовые методы оптимизации экономических решений при построении математических моделей в системах различного назначения<br>4) Сущность и порядок применения математических методов оптимизации экономических решений в | 2                   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>экономическом и управленческом анализе деятельности организаций АПК.</p> <p>5) Теория оптимального управления. Общая задача оптимизации</p> <p>6) Математическая модель задачи управления экономической системой.</p> <p>7) Использование для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений современных программных средств и информационных технологий.</p> |  |
|--|--|--|

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

| <b>Тема</b>   | <b>Вид работы (метод. проведения)</b> | <b>Трудоёмкость, часов</b> |
|---|---------------------------------------|----------------------------|
| Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования | групповая дискуссия, метод кейсов *   | 2                          |

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего 2 часа .

**Самостоятельная работа**

| <b>Тема</b>  | <b>Трудоемкость, часов</b> | <b>Контроль</b>                                |
|--|----------------------------|--|
| Виды и базовые методы оптимизации экономических решений                    | 24                         | индивидуальное расчетное задание, устный опрос |
| Математические методы оптимизации на основе динамического программирования | 28                         |  |
| Математические методы оптимизации на основе сетевого планирования          | 24                         |  |
| Математические методы оптимизации на основе методов теории игр             | 24                         |  |

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентируя внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Мишин, И.Н. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся. / И. Н. Мишин. – Смоленск, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2016. – 38 с. – Режим доступа: [http://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Sam\\_rab\\_obuch\\_Mishin.pdf](http://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Sam_rab_obuch_Mishin.pdf)

## **7. Оценочные материалы**

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» представлен в приложении А к рабочей программе дисциплины.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### ***Основная литература:***

1. Юденков, А.В. Математическое программирование в экономике : учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 240 с.
2. Мокриевич, А.Г. Основы линейного программирования: учеб. пособие. – пос. Персиановский, 2015. – 107 с. [Электронный ресурс]  
[http://ebs.rgazu.ru/?q=system/files/Osnovy\\_linejnogo\\_programm.\\_2015.pdf](http://ebs.rgazu.ru/?q=system/files/Osnovy_linejnogo_programm._2015.pdf)

### ***Дополнительная литература:***

1. Юденков, А.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие - Смоленск, 2004. – 300 с.
2. Савицкая, Г.В. Экономический анализ : учебник . – Минск: Новое знание, 2005. – 652 с.

## **9. Профессиональные базы данных**

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>  
«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

## **10. Информационные справочные системы**

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>  
Федеральная служба государственной статистики. <http://gks.ru/>  
Государственная инспекция труда в Смоленской области <http://git67.rostrud.ru>  
Международная организация труда (на русском языке) <http://www.ilo.org/moscow/lang--ru/index.htm>  
Федеральная служба по труду и занятости <http://www.rostrud.ru>  
Главное управление по вопросам миграции в России <https://гувм.мвд.рф>

## **11. Лицензионное программное обеспечение**

1. Операционная система WindowsXP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка MicrosoftImaginePremium (renewal) в рамках соглашения №600798690 от 30.01.2018)
2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы оптимизации  
экономических решений в АПК»**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы: **Экономика предприятия АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

*Смоленск 2019 г.*

### 1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

| Код и наименование компетенции  | Критерии освоения компетенции        | Показатели оценивания сформированности компетенций  | Процедуры оценивания  |
|---|--------------------------------------|---|---|
| Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2) | <b>Пороговый (удовлетворительно)</b> | <b>Знает:</b><br>- методику обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений;<br><b>Умеет:</b><br>- осуществлять обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений;<br><b>Владеет:</b><br>- навыками и приемами обработки и анализа информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений.  | Выполнение индивидуальных расчетных заданий, устный опрос, тестирование |
|   | <b>Продвинутый (хорошо)</b>          | <b>Знает твердо:</b><br>- методику обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений,<br>- методы построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления на основе экономико-математического моделирования ;<br><b>Умеет уверенно:</b><br>- осуществлять обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений;<br><b>Владеет уверенно:</b><br>- навыками и приемами обработки и анализа информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений. | Выполнение индивидуальных расчетных заданий, устный опрос, тестирование |
|   | <b>Высокий (отлично)</b>             | <b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b><br>- методику обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов   | Выполнение индивидуальных расчетных                                     |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   |   | <p>оптимизации экономических решений;</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять обработку и анализ информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений;</li> </ul> <p><b>Показывает сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами обработки и анализа информации для решения профессиональных задач на основе математических методов оптимизации экономических решений.</li> </ul>  | заданий, устный опрос, тестирование                                     |
| Способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8) | <p><b>Пороговый</b><br/>(удовлетворительно)</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные тенденции развития, использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–использовать основные современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с основными современными техническими средствами и информационными технологиями, ориентированного для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности.</li> </ul> | Выполнение индивидуальных расчетных заданий, устный опрос, тестирование |
|   | <p><b>Продвинутый</b><br/>(хорошо)</p>          | <p><b>Знает твердо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные тенденции развития, использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</li> </ul>  | Выполнение индивидуальных расчетных заданий, устный опрос, тестирование |

|  |                              |  |   |
|--|------------------------------|--|---|
|  |                              | <p><b>Умеет уверенно:</b><br/>–использовать основные современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеет уверенно:</b><br/>– навыками работы с основными современными техническими средствами и информационными технологиями, ориентированного для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности.</p>  |   |
|  | <b>Высокий<br/>(отлично)</b> | <p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b><br/>– основные тенденции развития, использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b><br/>–использовать основные современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Показывает сформировавшееся систематическое владение:</b><br/>– навыками работы с основными современными техническими средствами и информационными технологиями, ориентированного для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений в профессиональной деятельности.</p> | Выполнение индивидуальных расчетных заданий, устный опрос, тестирование |

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Технология оценивания                         | Отсутствие усвоения (ниже порогового)*   | Пороговый (удовлетворительно)   | Продвинутый (хорошо)   | Высокий (отлично)  |
|---|--|---|--|--|
| Выполнение индивидуального расчетного задания | не выполнено или задание решено неправильно  | выполнена только часть задания  | задание выполнено, но имеются ошибки   | задание выполнено без ошибок   |
| Устный опрос                                  | у студента имеются отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена. | обнаруживает усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя | знает изученный материал; отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; умеет применять полученные знания на практике. | обнаруживает усвоение всего объема материала; не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике. |

\*Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК».

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)

| Технология оценивания                                 | Отсутствие усвоения (ниже порогового) | Пороговый (удовлетворительно) | Продвинутый (хорошо)     | Высокий (отлично)             |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Выполнение тестов (правильных ответов из 18 вопросов) | 9 и менее правильных ответов          | 10-12 правильных ответов      | 13-15 правильных ответов | 16 и более правильных ответов |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ  
по дисциплине «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК»  
для текущего контроля.**

Выполнение индивидуального задания направлено на оценку уровня полученных в ходе изучения дисциплины «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК» умений и навыков. Обучающиеся получившие оценку за индивидуальное задание ниже удовлетворительно не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

В каждом задании имеется 10 вариантов. Студент выполняет один вариант. Номер варианта определяет преподаватель.

**Примерные индивидуальные расчетные задания к разделу 1**

В начале года банк имеет возможность вложить в два предприятия средства в размере  $a$  денежных единиц. От вложения на квартал в первое предприятие  $x$  денежных единиц банк получает доход в размере  $bx$  денежных единиц и остаток средств в размере  $px$  единиц. Для второго предприятия эти показатели составляют соответственно  $sx$  и  $sx$  денежных единиц. В каждом последующем квартале могут использоваться только остатки денежных средств.

Определить программу квартального выделения средств каждому предприятию, обеспечивающую банку наибольший годовой (4 квартала) доход.

|     |              |             |             |             |             |
|-----|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.  | $a = 2000$ ; | $b = 5$ ;   | $c = 3$ ;   | $p = 0,3$ ; | $s = 0,7$ . |
| 2.  | $a = 1500$ ; | $b = 4$ ;   | $c = 5$ ;   | $p = 0,4$ ; | $s = 0,2$ . |
| 3.  | $a = 3000$ ; | $b = 5$ ;   | $c = 3,5$ ; | $p = 0,5$ ; | $s = 0,8$ . |
| 4.  | $a = 2500$ ; | $b = 2$ ;   | $c = 4$ ;   | $p = 0,7$ ; | $s = 0,2$ . |
| 5.  | $a = 1000$ ; | $b = 7$ ;   | $c = 4,2$ ; | $p = 0,3$ ; | $s = 0,7$ . |
| 6.  | $a = 2500$ ; | $b = 4,2$ ; | $c = 6$ ;   | $p = 0,7$ ; | $s = 0,4$ . |
| 7.  | $a = 3500$ ; | $b = 6$ ;   | $c = 3$ ;   | $p = 0,1$ ; | $s = 0,6$ . |
| 8.  | $a = 4000$ ; | $b = 4$ ;   | $c = 5$ ;   | $p = 0,5$ ; | $s = 0,3$ . |
| 9.  | $a = 2700$ ; | $b = 6$ ;   | $c = 4,8$ ; | $p = 0,5$ ; | $s = 0,7$ . |
| 10. | $a = 3200$ ; | $b = 4$ ;   | $c = 5$ ;   | $p = 0,6$ ; | $s = 0,4$ . |

**Примерные индивидуальные расчетные задания к разделу 2**

1. Построить упорядоченный сетевой график.
2. Определить параметры событий и найти  $t_{кр}$ .
3. Считая, что на критическом пути  $\sigma^2(i, j) = 1$ , найти вероятность того, что  $T \geq t_{кр}$  ( $T = t_{кр} + 0,5 n$ , где  $n$  – номер варианта).
4. Найти максимально возможный срок выполнения проекта с надежностью  $\beta = 0,95$ .

| Работы  | Номера вариантов и продолжительность работ |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|         | №1   | №2 | №3 | №4 | №5 | №6 | №7 | №8 | №9 | №10 |
| (1, 2)  | 8  | 5  | 8  | 13 | 2  | 6  | 9  | 8  | 15 | 9   |
| (1, 3)  | 7  | 5  | 7  | 7  | 4  | 9  | 6  | 11 | 5  | 7   |
| (1, 4)  | 3  | 12 | 4  | 8  | 6  | 5  | 7  | 3  | 12 | 4   |
| (2, 3)  | 15   | 3  | 12 | 15 | 6  | 7  | 9  | 16 | 13 | 12  |
| (2, 5)  | 6  | 2  | 3  | 6  | 8  | 9  | 10 | 6  | 2  | 3   |
| (2, 6)  | 2  | 2  | 7  | 8  | 4  | 6  | 7  | 2  | 2  | 7   |
| (3, 4)  | 14   | 3  | 14 | 17 | 8  | 13 | 11 | 14 | 3  | 14  |
| (3, 6)  | 7  | 9  | 10 | 3  | 7  | 8  | 9  | 7  | 9  | 10  |
| (3, 8)  | 10   | 5  | 5  | 7  | 6  | 9  | 3  | 10 | 5  | 5   |
| (3, 9)  | 8  | 11 | 1  | 3  | 20 | 17 | 16 | 8  | 11 | 11  |
| (4, 7)  | 8  | 4  | 5  | 6  | 9  | 3  | 6  | 8  | 4  | 5   |
| (4, 8)  | 6  | 2  | 3  | 8  | 3  | 6  | 8  | 8  | 6  | 3   |
| (4, 11) | 3  | 1  | 3  | 5  | 8  | 9  | 11 | 3  | 1  | 3   |
| (5, 9)  | 5  | 12 | 21 | 4  | 6  | 8  | 2  | 5  | 12 | 21  |

|          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| (6, 7)   | 7  | 3  | 5  | 6  | 6  | 7  | 9  | 7  | 3  | 5  |
| (6, 8)   | 2  | 20 | 18 | 17 | 16 | 13 | 12 | 2  | 20 | 18 |
| (6, 9)   | 11 | 3  | 5  | 6  | 7  | 7  | 8  | 11 | 3  | 5  |
| (7, 8)   | 15 | 2  | 5  | 3  | 4  | 9  | 8  | 15 | 2  | 5  |
| (7, 11)  | 12 | 3  | 8  | 8  | 9  | 6  | 5  | 12 | 3  | 8  |
| (8, 9)   | 8  | 2  | 3  | 3  | 5  | 7  | 8  | 8  | 2  | 3  |
| (8, 10)  | 10 | 4  | 6  | 6  | 8  | 7  | 9  | 10 | 4  | 5  |
| (8, 11)  | 7  | 4  | 3  | 8  | 7  | 13 | 17 | 7  | 4  | 3  |
| (9, 10)  | 4  | 5  | 8  | 9  | 3  | 25 | 14 | 9  | 5  | 8  |
| (10, 11) | 3  | 4  | 2  | 2  | 4  | 5  | 15 | 8  | 4  | 12 |
| (10, 12) | 9  | 5  | 8  | 2  | 9  | 6  | 8  | 9  | 5  | 8  |
| (10, 13) | 2  | 9  | 7  | 6  | 8  | 7  | 3  | 12 | 9  | 7  |

**Комплект вопросов для проведения устного опроса по дисциплине  
«Математические методы оптимизации экономических решений в АПК»  
для текущего контроля.**

Опрос проводится в учебной аудитории в форме индивидуальной беседы преподавателя с обучающимся после самостоятельного изучения студентом соответствующих тем с целью выяснения объема знаний студентов по изученному материалу. Вопросы для подготовки выдает преподаватель.

**Примерные вопросы для устного опроса (1 и 2 раздел)**

1. Виды математических методов оптимизации экономических решений для обработки и анализа экономических данных.
2. Базовые методы оптимизации экономических решений для обработки и анализа экономических данных при принятии управленческих решений и построения математических моделей в системах различного назначения.
3. Сущность и порядок применения математических методов оптимизации экономических решений в анализе деятельности организаций АПК.
4. Использование для решения аналитических и исследовательских задач на основе математических методов оптимизации экономических решений современных программных средств и информационных технологий.
5. Динамическое программирование как способ решения математических задач оптимизации экономических решений.
6. Использование динамического программирования для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач.
7. Общая постановка задачи динамического программирования.
8. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана.
9. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования в экономическом и управленческом анализе.
10. Задачи о распределении средств между предприятиями (между отраслями) при моделировании бизнес-процессов и реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций.
11. Задачи о замене оборудования при моделировании бизнес-процессов и реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций.
12. Теория оптимального управления. Основные понятия теории оптимального управления.
13. Общая задача оптимизации. Критерий оптимальности.
14. Понятия нижней и верхней границы критерия оптимальности.
15. Задачи оптимальности управляемых процессов. Математическая модель задачи управления экономической системой.
16. Решение задач динамического программирования с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.
17. Назначение и область применения сетевого планирования.
18. Система методов сетевого планирования и управления как способ решения

математических задач оптимизации экономических решений.

19. Использование сетевого планирования для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач.
20. Сетевая модель и ее основные элементы.
21. Порядок и построения сетевых графиков.
22. Упорядочение сетевого графика.
23. Ожидаемое время выполнения работ и его методы расчета.
24. Экспертный метод расчета ожидаемого времени выполнения работ.
25. Определение срока выполнения бизнес проекта с определенной надежностью.
26. Параметры сетевых моделей. Понятие о пути. Критические и подкритические пути, их расчет.
27. Временные параметры сетевых графиков. резервы времени путей, работ события и их расчет.
28. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работы.
29. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время-стоимость».
30. Решение задач сетевого планирования с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.
31. Теория игр как способ решения математических задач оптимизации экономических и управленческих решений.
32. Задачи игровых методов обоснования решений.
33. Использование теории игр для обработки и анализа экономических данных, для решения аналитических и исследовательских задач.
34. Количественный анализ стратегических проблем предприятий, ценообразования, конкуренции с использованием методов теории игр.
35. Критерий оценки риска.
36. Игровые модели сотрудничества и конкуренции
37. Принятие управляющих решений на основе методов теории игр.
38. Коалиция и их роль в принятии решений в группе. Кооперативные и некооперативные игры.
39. Доминирующие и дублирующие стратегии. Гарантированный выигрыш.
40. Моделирование бизнес процессов с использованием методов и моделей теории игр.
41. Решение задач теории игр с помощью современных информационных технологий и специализированных программных средств.

## **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ**

**по дисциплине «Математические методы оптимизации экономических решений в АПК»  
для промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)**

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 90 минут.

Каждому обучающемуся при тестировании по дисциплине в распечатанном виде предоставляется ряд тестовых заданий (может использоваться специализированное программное обеспечение для тестирования). На каждый из них даны варианты ответов (один правильный ответ, два или три правильных ответа). Обучающемуся необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

### **Примерные задания итогового теста**

1. Для решения математических задач оптимизации экономических и управленческих решений используют:

1. Линейное программирование +
2. Объектно-ориентированное программирование
3. Динамическое программирование

2. Для каких экономических задач управления используется математический метод оптимизации экономических решений на основе динамического программирования
  1. блочных;
  2. дробно-линейных
  3. оптимизационных, связанных с многошаговыми процессами+
3. Степень адаптации к конкретным экономическим задачам управления при построении оптимизационных управленческих моделей
  1. полная адаптация с моделированием особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения +
  2. Частичная адаптация с моделированием условий решения задачи
  3. Частичная адаптация с моделированием особенностей задачи (проблемы).
4. При построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными ?
  1. Постановка экономической проблемы и ее анализ+
  2. Математический анализ модели
  3. Подготовка исходной информации
5. Для выбора информационных, компьютерных технологий для экономико-математического моделирования используются критерии:
  1. наличие необходимого программного обеспечения
  2. производительность компьютера
  3. метод моделирования.
6. К экономическим задачам количественного анализа и обработки данных оптимизационного типа относятся задачи, в которых, требуется выразить:
  1. зависимость одних показателей от других
  2. требуется выразить связи и зависимости системами уравнений
  3. требуется найти наилучшее решение среди допустимых
7. Основной принцип математического метода оптимизации на основе динамического программирования:
  1. разработка управленческого решения
  2. введение функции Беллмана
  3. если на первом шаге принято решение, то дальнейшее решение должно приниматься таким образом, чтобы за оставшееся число шагов достичь максимального (минимального) результата
8. Математический инструментарий решения экономических задач оптимизационного типа называется
  1. методом наименьших квадратов
  2. теорией затраты-выпуск
  3. методом экстраполяции
9. При решении задачи о распределении ресурсов смысл функции Беллмана  $f_k(x)$ :
  1. максимальное количество продукции, которое может выпустить одно  $k$ -тое предприятие;
  2. максимальное количество продукции, которое могут выпустить  $k$  предприятий, когда между ними распределено  $x$  единиц ресурса;
  3. максимальное количество продукции, которое могут выпустить  $k$  предприятий, когда  $k$ -му предприятию выделено  $x$  единиц ресурса
10. Критерий оптимальности при принятии управляющих экономических решений в

задаче загрузки оборудования имеет вид

1.  $\sum c_j x_j \rightarrow \max (\min)$
2.  $\sum \sum a_{ij} * x_{ij} \rightarrow \max (\min)$
3.  $\sum \sum c_{ij} * x_{ij} \rightarrow \max (\min)$

11. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на ...

1. Первом шаге
2. +Последующих шагах
3. Последнем шаге

12. Для моделирования экономических процессов используют

1. методы теории массового обслуживания
2. методы теории игр
3. методы теории управления

13. В сетевой модели при анализе данных экономического процесса продолжительность максимального пути сетевого графика, проходящего через заданную работу, обозначается (k, с – начальное и конечное события сетевого графика; i, j – начальное и конечное события работы)

1.  $L(k, i, j, c) \max$
2.  $L(k, i, c) \max$
3.  $L(k, c) \max +$

14. В сетевой модели бизнес процесса полный резерв времени работы на сетевом графике определяется по формуле (i, j – начальное и конечное события работы)

- а)  $T_{кр} - T(L)$     б)  $T_{кр} - P(Lk, i, j, c) \max$     в)  $T_{н.о.}(i, j) - T_{н.н.}(i, j)$     г)
1.  $T_p - T(L)$
  2.  $T_n(j) - T_p(i) - t(i, j) +$
  3.  $T_n(i, j) - T_p(i, j)$

15. Среди критериев выбора оптимального решения при решении аналитической задачи построения организационно-управленческих моделей на основе теории игр наиболее осторожным (с минимальным риском) является критерий:

1. Лапласа
2. Сэвиджа
3. +Вальда

16. При решении аналитической задачи построения финансовых модели говорят, что игра имеет седловую точку, если

1. нижняя цена игры меньше верхней
2. нижняя цена игры равна верхней +
3. нижняя цена игры больше верхней

17. Бизнес стратегия предприятия В (при наличии предприятия А) называется минимаксной равной  $\beta$ , если она гарантирует этому предприятию

1. выигрыш не более  $\beta$
2. проигрыш не более  $\beta$
3. выигрыш равный  $\beta$

18. Для обеспечения решения задач методов оптимизации календарно-сетевого планирования используются информационные технологии

1. автоматизации процессов управления проектами +
2. технологии коллективной работы с графиками +
3. технологии экспертных систем