**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Казанский государственный аграрный университет»**
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Агрономический факультет
Кафедра растениеводства и плодоовощеводства

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе, доцент
А.В.Дмитриев
20 мая 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

по направлению подготовки
**35.04.04 Агрономия**

Направленность подготовки
**Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур**

Уровень:
**магистратуры**

Форма обучения
**заочная**

Год поступления обучающихся: 2021

Казань - 2021



Составитель: д.с.х.н., профессор Амиров М.Ф.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры растениеводства и плодоовощеводства 11 мая 2021 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой, д.с.х.н., проф. _____ Амиров М.Ф.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Агрономического факультета 12 мая 2021 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.с.х.н., доцент _____ Трофимов Н. В.

Согласовано:
Декан агрономического
факультета, д.с.х.н., профессор _____ Сержанов И. М.

Протокол Ученого совета агрономического факультета № 9 от 13 мая 2021 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению обучения 35.04.04 Агрономия направленность (профиль) «Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур» обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математическое моделирование и проектирование в растениеводстве»

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | ИД-1$_{УК-2}$<br>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах<br>***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур<br>***Владеть:*** методами учета параметров, влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур |
| | ИД-4$_{УК-2}$<br>Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта<br>***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур для организации и координации работ участников проекта<br>***Владеть:*** методами учета параметров, влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта |
| | ИД-6$_{УК-2}$<br>Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в агрофитоценозах и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта<br>***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта<br>***Владеть:*** методами учета параметров, влияющих на плодородие почвы, продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта |
| **УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного** | ИД-2$_{УК-5}$<br>Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах<br>***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых |

| | | |
|---|---|---|
| **взаимодействия** | профессиональных задач. | культур<br>***Владеть:*** методами учета параметров, влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач |
| **ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности** | ИД-1$_{ОПК-5}$ Имеет навыки экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | ***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области программирования урожаев полевых культур<br>***Уметь:*** использовать методы расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий<br>***Владеть:*** навыками экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. |
| **ПКС-5 Способность разработать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов** | ИД-1$_{ПКС-5.}$ Разрабатывает проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | ***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области программирования урожаев полевых культур<br>***Уметь:*** разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв<br>***Владеть:*** методами программирования урожаев полевых культур |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ИД-1$_{УК-2}$ Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Отсутствуют представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Неполные представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Сформированные систематические представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | Не умеет обоснованно и правильно использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | В целом успешное, но не систематическое умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | Сформированное умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур |
| | | | | | |
| ИД-4$_{УК-2}$ Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта | Отсутствуют представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта | Неполные представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта | Сформированные систематические представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах для организации и координации работ участников проекта |
| | ***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых | Не умеет обоснованно и правильно использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании | В целом успешное, но не систематическое умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы земледелия | Сформированное умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | культур для организации и координации работ участников проекта | плодородия почв, урожая полевых культур при организации и координации работ участников проекта | моделировании плодородия почв, урожая полевых культур для организации и координации работ участников проекта | и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур для организации и координации работ участников проекта | почв, урожая полевых культур для организации и координации работ участников проекта |
| | ***Владеть:*** методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта | Не владеет методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта | В целом успешное, но не систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта | Успешное и систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур для организации и координации работ участников проекта |
| ИД-6$_{УК-2}$ Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в агрофитоценозах и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | Отсутствуют представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в агрофитоценозах и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | Неполные представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в агрофитоценозах и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в | Сформированные систематические представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, продукционным процессом в агрофитоценозах и возможные |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | агрофитоценозах и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | пути внедрения в практику результатов разработанного проекта |
| | ***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | Не умеет обоснованно и правильно использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | В целом успешное, но не систематическое умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта | Сформированное умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур и возможные пути внедрения в практику результатов разработанного проекта |
| | ***Владеть:*** методами учета параметров влияющих на плодородие почвы, продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта | Не владеет методами учета параметров влияющих на плодородие почвы, продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта | В целом успешное, но не систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта | Успешное и систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и внедрения в практику результатов разработанного проекта |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ИД-2$_{УК-5}$ Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. | ***Знать:*** научные основы математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Отсутствуют представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Неполные представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах | Сформированные систематические представления о научных основах математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах |
| | ***Уметь:*** использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | Не умеет обоснованно и правильно использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | В целом успешное, но не систематическое умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур | Сформированное умение использовать законы земледелия и взаимодействие природных факторов при моделировании плодородия почв, урожая полевых культур |
| | ***Владеть:*** методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | Не владеет методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | В целом успешное, но не систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и | Успешное и систематическое владение методами учета параметров влияющих на плодородие почвы и продуктивность полевых культур и навыками создания недискриминационной среды |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | профессиональных задач | навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | взаимодействия при выполнении профессиональных задач |
| ИД-1$_{ОПК-5}$ Имеет навыки экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | ***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области программирования урожаев полевых культур | Отсутствуют представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | Неполные представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | Сформированные систематические представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев |
| | ***Уметь:*** использовать методы расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий | Не умеет обоснованно и правильно использовать методы расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий | В целом успешное, но не систематическое использование методов расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования методов расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий | Сформированное умение обоснованно и правильно использовать методов расчетов при программировании урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий |
| | ***Владеть:*** навыками экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | Не владеет навыками экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | В целом успешное, но не систематическое владение навыками экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в навыках экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | Успешное и систематическое применение навыков экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. |
| ИД-1$_{ПКС-5.}$ Разрабатывает | ***Знать:*** научные, нормативные и | Отсутствуют представления о | Неполные представления о | Сформированные, но | Сформированные |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | методические основы в области программирования урожаев полевых культур | научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | содержащие отдельные пробелы представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев | систематические представления о научной, нормативной и методической основах в области программирования урожаев |
| | ***Уметь:*** разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | Не умеет разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | Сформированное умение обоснованно и правильно разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв |
| | ***Владеть:*** методами программирования урожаев полевых культур | Не владеет методикой программирования урожаев полевых культур | В целом успешное, но не систематическое владение методами программирования урожаев полевых культур | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в методике программирования урожаев полевых культур | Успешное и систематическое применение методов программирования урожаев полевых культур |

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## 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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

| Индикатор достижения компетенции | №№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции |
|---|---|
| ИД-1$_{УК-2}$<br>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. | Вопросы экзаменационных билетов: с 19 по 26;<br>Контрольные задания для самостоятельной работы: 3, 7. |
| ИД-4$_{УК-2}$<br>Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. | Деловая (ролевая) игра<br>Цель (проблема) Разработка модели посева сельскохозяйственных культур в различных условиях региона.<br>Роли:<br>- Разработка модели посева озимой ржи по чистому пару урожайностью в 5 т/га зерна для условий Предкамья РТ;<br>- Разработка модели посева озимой ржи по занятому пару урожайностью в 5 т/га зерна для условий Предкамья РТ.<br>Ход игры: две команды разрабатывают модели посевов озимой ржи по разным предшественникам и защищяют их. В ходе дискуссии выявляют плюсы и минусы у каждой модели.<br>Ожидаемый (е) результат (ы) обе команды осваивают разные модели, выявляют сильные и слабые стороны. |

| | |
|---|---|
| | Критерии оценки: команды выставляют баллы друг другу от 1 до 10 баллов. |
| ИД-6$_{УК-2}$ Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). | Вопросы экзаменационных билетов: с 27 по 31; Контрольные задания для самостоятельной работы: 4. |
| ИД-2$_{УК-5}$ Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. | Деловая (ролевая) игра Контрольные задания для самостоятельной работы: 2, 3. |
| ИД-1$_{ОПК-5}$ Имеет навыки экономического анализа технологий, которые используются в агрономии. | Вопросы экзаменационных билетов: с 1 по 18; Контрольные задания для самостоятельной работы: 1, 5. |
| ИД-1$_{ПКС-5.}$ Разрабатывает проекты технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв | Вопросы экзаменационных билетов: с 32 по 45; Контрольные задания для самостоятельной работы: 4, 7. |

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Вопросы по дисциплине**

1. Определение модели.
2. Основные цели создания модели.
3. Значения моделирования в научных исследованиях по агрономии.
4. Почему в научных исследованиях большую роль играют гипотезы.
5. Значение аналогии.
6. Определение моделирования.
7. В каком случае говорят, что модель адекватна.
8. Физические модели.
9. Натуральные модели.
10. Квазинатуральные модели.
11. Масштабная модель.
12. Аналоговые модели.
13. Математические модели.
14. Детерминированное моделирование.
15. Вероятностное моделирование.
16. Аналитическая модель.
17. Численная модель.
18. Имитационная модель.
19. Какие три основных типа математических моделей используются в разрабатываемых для формирования урожая с. х. культур?
20. Разработка моделей продукционного процесса растений.
21. Анализ свойств почв как объекта моделирования их плодородия.
22. Связи и зависимости положенные в основу моделей.
23. Зависимость урожая с.х. культур от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование.

24. Определение оптимальных параметров плодородия почв с учетом планируемой урожайности с.х. культур для конкретной модели.
25. Технологические модели плодородия как пример информационных моделей.
26. Разработка проекта технологий простого или расширенного воспроизводства плодородия почв и включение их в соответствующий блок модели.
27. Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия.
28. Определение урожайности на основе потенциального плодородия почв.
29. Для получения смоделированного урожая, почву необходимо тщательно проанализировать и установить точное количество усвояемых форм каждого элемента пищи.
30. Эффективное плодородие почвы и соотношение в ней элементов питания.
31. Системный подход в моделировании агроэкосистем.
32. Разработка статистических моделей продуктивности агроценозов.
33. Эмпирические модели продуктивности агроценозов.
34. Динамические модели для прогнозирования и оперативного управления продукционным процессом.
35. Физико-статистические модели.
36. Комплексные имитационные модели.
37. Автоматизированная система регионального экологического прогноза (АСРЭП).
38. Распознавание образов (РО).
39. Анализ временных рядов.
40. Статистические модели в агроэкологии.
41. "Диффузные" модели.
42. Концептуально-балансовое (компартментное) моделирование.
43. Модели теории исследования операций (ТИО).
44. Специфические индивидуальные модели.
45. Информационное обеспечение агроэкологических моделей.

**Контрольные задания для проверки самостоятельной работы студентов**

| | |
|---|---|
| 1. | Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, формализация модели, определение вида функций и параметров модели, оценка адекватности модели, анализ чувствительности модели, использование модели. |
| 2. | История разработки статистических моделей продуктивности агроэкосистем. Моделирование по обобщенным агрометеорологическим показателям. Ограничения области применения регрессионных моделей при проектировании. |
| **3.** | Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия. Зависимость урожая сельскохозяйственных культур от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование для включения в модель. |
| **4.** | Определение оптимальных параметров агрофизических, агрохимических биологических показателей плодородия почв различных типов и разновидностей с учетом планируемого уровня урожайности сельскохозяйственных культур для конкретной модели. |
| 5. | Технологические модели плодородия как пример информационных моделей. Экономическая и энергетическая оценка модели управления воспроизводством почвенного плодородия. |

| | |
|---|---|
| 6. | М. А. Митчерлих и первые математические модели в агрономии. Описание сопряженности регулируемых показателей агроэкосистемы с ее продуктивностью на основе регрессионных (линейных и нелинейных) моделей. |
| 7. | Основные технологические блоки управления продукционным процессом растений. Базовая модель технологий производства продукции растениеводства. Адапторы к базовым технологиям. Моделирование пространственного распределения урожайности, сорняков, вредителей болезней по полю, участку, делянке. |

**Деловая (ролевая) игра**

1 **Цель (проблема)** Разработка модели посева сельскохозяйственных культур в различных условиях региона.

2 **Роли:**

- Разработка модели посева озимой ржи по чистому пару урожайностью в 5 т/га зерна для условий Предкамья РТ**;**
- Разработка модели посева озимой ржи по занятому пару урожайностью в 5 т/га зерна для условий Предкамья РТ.

3 **Ход игры:** две команды разрабатывают модели посевов озимой ржи по разным предшественникам и защищяют их. В ходе дискуссии выявляют плюсы и минусы у каждой модели.

4 **Ожидаемый (е) результат (ы)** обе команды осваивают разные модели, выявляют сильные и слабые стороны.

5 **Критерии оценки: команды выставляют баллы друг другу от 1 до 10 баллов.**

**Вопросы для собеседования**

**Раздел 1.**

Динамические модели. Сущность. Динамические модели формирования урожая.

**Критерии оценки:** количество баллов от 0 до 4.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В рамках изучения дисциплины необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет.

Целями самостоятельной работой магистранта является:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений магистрантов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа выполняется магистрантом по заданию преподавателя и может содержать в себе следующее задания:

- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником, изучение рекомендуемых литературных источников, конспектирование источников);
-выполнение контрольных работ;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка презентаций;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения ( деловые игры);

Изучение дисциплины предполагает наличие итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по дисциплине:

| Оценка | Характеристики ответа студента |
|---|---|
| Отлично | 86-100 % правильных ответов |
| Хорошо | 71-85 % |
| Удовлетворительно | 51- 70% |
| Неудовлетворительно | Менее 51 % |

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Необходимым условием формирования компетенций является посещение практических занятий, на которых магистрант выполняет грамматические, лексические упражнения, практико-ориентированные задания по переводу, письменному и устному реферированию, аннотированию научных текстов, подготовки тезисов и презентации выступления на конференциях для приобретения умений, необходимых для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач и использования современных методов и технологий научной

коммуникации на государственном и иностранном языках и овладения навыками речевой письменной и устной коммуникации в научной сфере по направлению подготовки.

Критерии оценки контрольных работ студентов заочного обучения:

«Зачтено» ставится, если контрольная работа выполнена в срок, не требует дополнительного времени на завершение; контрольная работа выполнена полностью: даны ответы на все вопросы, имеющиеся в контрольной работе; без дополнительных пояснений используются знания, полученные при изучении дисциплин; даны ссылки на источники информации и ресурсы сети Интернет, использованные в работе; контрольная работа аккуратно оформлена;

«Не зачтено» ставится, если контрольная работа не выполнена в установленный срок, продемонстрировано полное безразличие к работе, требуется постоянная консультация для выполнения задания; в контрольной работе присутствует большое число ошибок; не полностью или с ошибками решены задачи, даны неполные или неправильные ответы на поставленные вопросы; отсутствуют ссылки на источники информации и ресурсы сети Интернет, использованные в работе; контрольная работа выполнена с нарушениями; контрольная работа выполнена по неправильно выбранному варианту.