

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
доцент И.Н. Гужин

И.Н. Гужин

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование технических систем в агроинженерии»

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профили: «Эксплуатация транспортных средств»

«Технические системы в агробизнесе»

«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Название кафедры: «Физика, математика и информационные технологии»

Квалификация: магистр

Форма обучения – очная, заочная

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Моделирование технических систем в агроинженерии» является формирование у обучающихся комплекса компетенций, соответствующих их направлению подготовки, и необходимых для эффективного решения будущих профессиональных задач.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– изучение основ математического моделирования, теории подобия и теории размерностей, необходимых для решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

– освоение экспериментальных методов построения математических моделей технических систем и статистических методов обработки результатов экспериментов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.08 «Моделирование технических систем в агроинженерии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на I курсе очной формы обучения, во 2 семестре на I курсе и 3 семестре на II курсе заочной формы обучения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-3	Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-3} Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Из них в интерактивной форме	2 (18)
Аудиторная контактная работа (всего)		36	36	36
в том числе:	Лекции	12	12	12
	Практические занятия	24	24	24
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:		72	2,05	72
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	44	1,8	44
	Подготовка к практическим занятиям	20		20
	Зачет	8	0,25	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет	—	зачет
Общая трудоемкость, час.		108	38,05	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		3		3

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры	
		Всего часов	Из них в интерактивной форме	2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		12	12	4	8
в том числе:	Лекции	4	4	2	2
	Практические занятия	8	8	2	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:		96	0,25	32	64
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	62		22	40
	Подготовка к практическим занятиям	30		10	20
СРС в сессию:	Зачет	4	0,25	—	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет			зачет
Общая трудоемкость, час.		108	12,25	36	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		3		1	2

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Моделирование как метод исследования. Классификация моделей. Математические модели. Классификация математических моделей. Основные принципы построения математических моделей.	2
2.	Понятие системы. Принципы системного подхода. Классификация систем. Технические системы.	2
3.	Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.	2
4.	Введение в теорию размерностей величин и ее практическое использование. Метод размерностей.	2
5.	Экспериментальные методы построения математических моделей технических систем. Основные понятия корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов. Условия применимости статистического анализа. Оценка достоверности результатов анализа.	2
6.	Полный факторный эксперимент.	2
Итого:		12

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Основные положения теории подобия. Теоремы подобия.	2
2.	Введение в теорию размерностей величин и ее практическое использование. Метод размерностей.	2
Итого:		4

4.3 Тематический план практических занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Практическое использование теории размерностей. Метод размерностей	2
2.	Основные положения теории подобия	2
3.	Построение планов ПФЭ. Обработка результатов двухфакторного и трехфакторного экспериментов.	2
4.	Оценка статистической значимости коэффициентов регрессии. Интерпретация результатов ПФЭ. Перевод уравнения регрессии в натуральную форму. (Excel)	2
5.	Распределение случайной величины. Описательная статистика	2
6.	Проверка гипотез. Сравнение средних. Критерий Стьюдента.	2
7.	Проверка гипотез. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	2
8.	Анализ зависимостей. Корреляционный анализ.	2
9.	Анализ зависимостей. Регрессионный анализ.	2
10.	Моделирование временных рядов. Уравнения тренда. Декомпозиция временных рядов.	2
11.	Моделирование временных рядов. Методы сглаживания.	2
12.	Элементы имитационного моделирования. Генерация случайных чисел	2
Итого:		24

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы практических занятий	Трудоемкость, ч.
1	Распределение случайной величины. Описательная статистика.	2
2	Проверка гипотез. Сравнение средних. Критерий Стьюдента. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	2
3	Анализ зависимостей. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	2
4	Моделирование временных рядов. Уравнения тренда. Декомпозиция временных рядов.	2
Итого:		8

4.4 Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен рабочим планом

4.5 Самостоятельная работа студентов

для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск информации по дисциплине в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	44
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала; работа с основной, дополнительной литературой и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение вопросов, выносимых на экзамен с использованием конспектов лекций, материалов практических занятий, основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
ИТОГО		72

для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск информации по дисциплине в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	62
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала; работа с основной, дополнительной литературой и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	30
Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение вопросов, выносимых на экзамен с использованием конспектов лекций, материалов практических занятий, основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	4
ИТОГО		96

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Изучая дисциплину необходимо равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по выполнению практических работ, самостоятельную работу по подготовке к практическим занятиям.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Перед лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, разобрать и законспектировать теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к дополнительным литературным источникам, лектору или к преподавателю на практических занятиях. При подготовке к практическим занятиям ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций и рекомендованными литературными источниками, соответствующими теме занятия. В начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, предназначенных для самостоятельного решения. На занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, рекомендуется явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия. Домашние задания должны выполняться самостоятельно, предоставляться в установленный срок и соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, Интернет-источниками.

При подготовке к зачету изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1. Основная литература:

6.1.1. Коржов, Е.Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] / Е.Н. Коржов . – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 74 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/242775>

6.1.2. Плотников, А.Н. Статистическое моделирование и системный анализ технологических процессов [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / А.Н. Плотников .— Самара : Издательство СГАУ, 2008 .— 79 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/176411>

6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Беришвили, О.Н. Математика. Математическая статистика: методические указания для практических занятий. Ч. I [Электронный ресурс] / С.В. Плотникова, О.Н. Беришвили. – Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 79 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/349940>

6.2.2. Богданова, М.Г. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч. 2. Регрессионный анализ, дисперсионный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Старожилова, М.Г. Богданова. – Самара : Изд-во ПГУТИ, 2015. – 108 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/319636>

6.2.3. Метод размерностей [Электронный ресурс] : задачник / А. И. Григорьев, В. А. Коромыслов, В. А. Папорков, С. О. Ширяева, Яросл. гос. ун-т .– Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 82 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/206975>

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.elibrary.ru

6.4.2. Национальный цифровой ресурс Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>

6.4.2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 3226 (Компьютерный класс) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 25 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, столы компьютерные, стулья, кафедра) и техническими средствами обучения (доска интерактивная SMARTBoard, проектор-мультимедиа ViewSonic, рабочие станции – 15 шт.)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 3311. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 40 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (стол, стол-парты, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (переносные проектор, ноутбук, экран). Плакат – 4
3	Помещение для самостоятельной работы ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных домашних заданий. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы практических занятий

1. Практическое использование теории размерностей. Метод размерностей
2. Основные положения теории подобия
3. Построение планов ПФЭ. Обработка результатов двухфакторного и трехфакторного экспериментов.
4. Оценка статистической значимости коэффициентов регрессии. Интерпретация результатов ПФЭ. Перевод уравнения регрессии в натуральную форму.(Excel)
5. Распределение случайной величины. Описательная статистика
6. Проверка гипотез. Сравнение средних. Критерий Стьюдента.
7. Проверка гипотез. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
8. Анализ зависимостей. Корреляционный анализ.
9. Анализ зависимостей. Регрессионный анализ.
10. Моделирование временных рядов. Уравнения тренда. Декомпозиция временных рядов.
11. Моделирование временных рядов. Методы сглаживания.
12. Элементы имитационного моделирования. Генерация случайных чисел

Критерии и шкала оценки отчетов по практическим занятиям:

- **оценка «зачтено»** выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, грамотно оперируют предметной терминологией и символикой, свободно владеют математическими методами, применяемыми в рамках изучаемой дисциплины, демонстрируют умения применения теоретических положений при построении математических моделей, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- **оценка «не зачтено»** выставляется студентам, если они не владеют основополагающими знаниями по поставленному вопросу и математическими методами, применяемыми в рамках изучаемой дисциплины, допускают ошибки при оперировании предметной терминологией, символикой и построении математических моделей, которые не исправляют после наводящих вопросов, не демонстрируют умений обосновывать полученные результаты.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Моделирование как метод исследования.
2. Классификация моделей.
3. Математические модели. Свойства математических моделей.

4. Классификация математических моделей.
5. Основные принципы построения математических моделей.
6. Этапы построения математических моделей.
7. Понятие системы. Классификация систем.
8. Принципы системного подхода.
9. Технические системы. Признаки технических систем.
10. Основные положения теории подобия. Критерии подобия.
11. Теоремы подобия.
12. Критерии подобия.
13. Практическое использование теории размерностей.
14. Экспериментальные методы построения математических моделей технических систем.
15. Основные распределения случайных величин.
16. Математические основы моделирования технических систем (матрицы и операции над ними).
17. Математические основы моделирования технических систем (основы теории графов).
18. Способы представления экспериментальных данных (вариационные ряды, функция распределения, корреляционное поле).
19. Основные методы решения задач оптимизации.
20. Основные понятия корреляционного анализа.
21. Основные понятия регрессионного анализа.
22. Основные понятия однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализов.
23. Условия применимости статистического анализа.
24. Оценка достоверности результатов анализа.
25. Полный факторный эксперимент.

8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Ответ обучающегося должен быть полным и развернутым, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.

«не зачтено»	Ответ обучающегося содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.
--------------	---

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Моделирование технических систем в агроинженерии» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (устный опрос, решение задач);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета: «зачтено», «незачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуальных домашних заданий, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим занятиям	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10 мин. Опрос может производиться, либо индивидуально или у подгруппы обучающихся.	Темы практических занятий и варианты контрольных вопросов
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
Профессор кафедры «Физика, математика и информационные технологии»,
д-р. пед. наук Беришвили О.Н.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» «6» 05 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент Д.В. Миронов



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
канд. техн. наук, доцент С.В. Денисов



подпись

Руководитель ОПОП ВО
Д-р. техн. наук, доцент Ю.А. Киров



подпись

Руководитель ОПОП ВО
канд. техн. наук, доцент О.С. Володько



подпись

Руководитель ОПОП ВО
канд. техн. наук, доцент Т.С. Гриднева



подпись

Начальник УМУ
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов



подпись