

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и инновацион-
ной работе, доцент

В.Ю. Морозов

2015г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ**

наименование дисциплины

35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудо-
дование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

направление подготовки кадров высшей квалификации

Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

программа подготовки кадров высшей квалификации

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат технических наук

Форма обучения

Очная (заочная)

Ставрополь, 2015

Целями дисциплины является - подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в области технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Для успешного прохождения вступительных испытаний необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Надежность и ремонт машин

Знания: теоретические основы надёжности и ремонта машин; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств; современные технологические процессы восстановления деталей, ремонта сборочных машин и агрегатов; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направления повышения надёжности деталей, сборочных единиц и машин.

Умения: рассчитывать оценочные показатели надёжности по результатам испытаний; выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин; определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины; обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования.

Владеть: проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях, проектирования участков и подразделений предприятий технического сервиса.

Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления деталей

Знания: общую характеристику технологических процессов ремонта и восстановления деталей; организацию технологических процессов ремонта и восстановления деталей; организацию производства ремонта и восстановления деталей на предприятиях различной мощности; методы обеспечения эксплуатации машин

в различных природно-климатических условиях; особенности ремонта сельскохозяйственной техники; материально-техническое обеспечение и методы экономии ресурсов; методы автоматизации процессов управления производством ремонта машин; перспективные методы ремонта и восстановления деталей.

Умения: определять и применять нормативы технической эксплуатации; оценивать состояние парка с помощью показателей эффективности технической эксплуатации.

Навыки: выбора нормативов системы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка; использования технических средств управления производством ремонта и восстановления деталей; оценки состояния парка АПК с помощью показателей эффективности технической эксплуатации.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые при успешном прохождении вступительных испытаний:

- Надежность технических систем
- Технологии и средства повышения работоспособности машин и оборудования в сельском хозяйстве

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Содержание раздела
1.	Основы надежности сложных технических систем	Общие сведения о сложных технических системах. Структурные модели надежности элементов сложных технических систем. Резервирование и его разновидности для повышения надежности сложных технических систем. Анализ надежности сложных технических систем с помощью дерева отказов.
2.	Основные характеристики	Общие принципы обеспечения надеж-

	надежности машин	ности машин. Стандартизация в области надежности. Связь диагностики с надежностью. Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности машин.
3.	Методы расчета показателей надежности машин	Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Методика определения количества деталей, годных для дальнейшего использования и требующих восстановления. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методика обработки многократно усеченной информации. Определение остаточного ресурса элемента при прогнозировании по реализации изменения параметра. Расчетные зависимости надежности узлов и деталей машин по заданным критериям.
4.	Испытания машин на надежность	Классификация испытаний. Планы испытаний на надежность. Лабораторные испытания. Метод испытаний материалов на износостойкость при ударно-абразивном изнашивании. Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о не жестко закрепленные абразивные частицы. Метод испытаний материалов на абразивное изнашивание о закрепленные абразивные частицы. Метод испытаний на газоабразивное изнашивание. Метод испытаний материалов на изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии. Стендовые испытания. Комплексные стендовые испытания. Полигонные испытания. Эксплуатационные испытания.
5.	Основы прогнозирования надежности машин	Цели и задачи прогнозирования надежности машин. Методы прогнозирования надежности машин. Методы экспертных оценок. Методы моделирования. Статистические методы прогнозирования. Оценка качества прогнозирования надежности машин.

6.	Основные направления повышения надежности машин	Характеристика методов повышения надежности машин. Конструктивные методы повышения надежности машин. Технологические методы повышения надежности машин. Обеспечение надежности машин при эксплуатации. Повышение надежности машин при ремонте.
7.	Теоретические основы ремонта машин	Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин, их анализ. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Характеристика и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Методы и средства изучения износов. Методы повышения износостойкости. Усталостные разрушения деталей машин. Сущность и закономерность процесса разрушений. Методы повышения усталостной прочности. Другие виды повреждений деталей: снижение физико-механических свойств материалов, коррозия накипь, их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы, предельные значения износов и повреждений
8.	Основные дефекты деталей машин и классификация способов их восстановления	Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров), восстановлением до первоначальных размеров. Методика расчета числа ремонтных размеров. Классификация способов восстановления деталей. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин.
9.	Основные способы восстановления деталей машин	Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, область их применения. Сущность процесса Достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Оборудование и материалы.

		<p>Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения электролитических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование и меднение. Применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Нанесение композиционных покрытий. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий, области их применения. Виды полимерных материалов, применяемых при восстановлении изношенных деталей, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и область применения. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при выполнении ремонта машин. Контроль качества покрытий.</p>
10.	Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования	<p>Ремонт узлов единиц комбайнов почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин, машин для внесения удобрений, заготовки кормов, машин природообустройства и других специальных машин. Ремонт сборочных единиц машин и оборудования, применяемых в животноводстве, водоснабжения, вентиляции и отопления; машин для приготовления и раздачи кормов, уборки навоза; доения и первичной обработки молока: агрегатов для получения горячей воды и пара: транспортировки кормов. Ремонт водопливной техники, приводных станций, контрольно-измерительных приборов и автоматики и другого специального оборудования.</p>
11.	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц	<p>Основные критерии и порядок выбора рациональных способов устранения дефектов. Учет показателей надежности при выборе способа восстановления деталей. Классификация деталей по конструктивным, технологическим и другим призна-</p>

		кам. Подэфектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки, области применения. Формирование маршрутов восстановления. Определение режимов обработки и норм времени. Разработка технологической документации на восстановление деталей..
12.	Организация технологического процесса восстановления деталей и ремонта машин	Классификатор восстанавливаемых деталей. Определение оптимального варианта восстановления деталей. Определение годовых объемов и себестоимости восстановления деталей. Определение мощности участков и цехов восстановления деталей. Определение пунктов расположения цехов восстановления деталей. Формы организации производственного процесса восстановления деталей машин. Поточно-механизированные линии, цехи и участки восстановления деталей и ремонта машин.

Примерная тематика рефератов

1. Восстановление деталей электродуговой металлизацией.
2. Восстановление деталей газопламенной металлизацией.
3. Восстановление деталей металлизацией при помощи ТВЧ.
4. Восстановление деталей плазменной металлизацией.
5. Восстановление деталей ручной наплавкой.
6. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса.
7. Восстановление деталей механизированной наплавкой.
8. Восстановление деталей наплавкой порошковыми проволоками.
9. Восстановление деталей наплавкой в среде защитных газов.
10. Восстановление деталей наплавкой в среде водяного пара.
11. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.
12. Восстановление деталей индукционной наплавкой.
13. Восстановление деталей газовой наплавкой.
14. Восстановление деталей диффузионной сваркой.

15. Восстановление деталей газопламенным напылением порошков.
16. Восстановление деталей электромеханической обработкой.
17. Восстановление деталей наплавкой электродной ленты.
18. Восстановление деталей контактной приваркой металлической ленты.
19. Восстановление деталей электроконтактной наплавкой проволоки.
20. Восстановление деталей электороконтактным напеканием порошка.
21. Восстановление деталей пайкой.
22. Восстановление деталей железнением.

ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА

1. Что понимается под сложной технической системой?
2. Опишите структурные модели надежности сложных технических систем.
3. В чем заключается расчет надежности технической системы? Что является основой составления структурной схемы надежности машин?
4. Рассмотрите пример оценки вероятности и среднего времени безотказной работы технической системы с последовательным соединением элементов в структурной схеме.
5. Как определяется надежность технической системы из параллельно соединенных элементов в структурной схеме?
6. Каково назначение и разновидности резервирования для повышения надежности сложных технических систем? Дайте краткую их характеристику.
7. Поясните сущность резервирования с нагруженным и ненагруженным резервом.
8. Приведите структурные схемы общего и отдельного резервирования сложной технической системы.
9. Изложите порядок определения вероятности безотказной работы для технической системы, элементы которой соединены комбинированно (с сочетанием последовательного и параллельного соединения) в плане их влияния на надежность всей системы в целом.
10. Какими методами резервирования обеспечивается повышение надежности подверженных старению технических систем в процессе их эксплуатации?
11. Изобразите структурную схему надежности машины и приведите пример расчета вероятности ее безотказной работы.
12. Сущность анализа надежности сложных технических систем с помощью дерева отказов.
13. Что является основой прогнозирования технического состояния машин?
14. Этапы прогнозирования надежности машин.
15. Основные задачи прогнозирования надежности машин.
16. Методы прогнозирования надежности машин.
17. Изложите сущность методов прогнозирования надежности машин, осно-

- ванных на экспертных оценках.
18. Для решения каких задач используются экспертные методы при оценке надежности машин? Укажите способы проведения опроса экспертов.
 19. Назовите последовательность этапов методики обработки результатов экспертной оценки надежности машин. Что такое коэффициент конкордации?
 20. Процедура прогнозирования надежности машин методами моделирования с использованием основных положений теории подобия. Назовите этапы моделирования.
 21. Статистические методы прогнозирования надежности машин. В чем сущность метода экстраполяции?
 22. Дайте определение понятия «погрешность прогнозирования». Приведите классификацию основных источников погрешностей прогнозирования.
 23. Какими показателями оценивается качество прогнозирования надежности машин и их элементов? Дайте краткую их характеристики
 24. Приведите классификацию факторов, влияющих на надежность машин. Каковы основные пути повышения надежности машин?
 25. Назовите конструктивные мероприятия по повышению надежности машин. Что понимают под агрегатированием конструкции машины?
 26. Каковы причины снижения уровня надежности машин при производстве?
 27. Укажите цель технологических методов повышения надежности. Назовите основные группы технологических мероприятий по обеспечению надежности машин в процессе их производства.
 28. Перечислите основные направления совершенствования системы технической эксплуатации машин, повышающие их надежность.
 29. Назовите основные группы технологических мероприятий по обеспечению надежности машин в процессе их эксплуатации.
 30. Назовите основные направления повышения надежности отремонтированных машин.
 31. Дайте определение понятия «нормы надежности». Возможность решения каких задач обеспечивается при нормировании показателей надежности?
 32. Порядок выбора номенклатуры показателей и определения норм надежности машин и оборудования. Что понимают под максимальной эффективностью машин?
 33. По какому критерию оптимизируют показатели надежности? Как практически это делают?
 34. Назовите критерий оценки экономической эффективности мероприятий по повышению надежности машин.
 35. Изложите порядок определения годового экономического эффекта от проведения мероприятий по повышению надежности машин.
 36. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса.
 37. Восстановление деталей механизированной наплавкой.
 38. Восстановление деталей наплавкой порошковыми проволоками.
 39. Восстановление деталей наплавкой в среде защитных газов.
 40. Восстановление деталей наплавкой в среде водяного пара.
 41. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.

42. Восстановление деталей индукционной наплавкой.
43. Восстановление деталей газовой наплавкой.
44. Восстановление деталей диффузионной сваркой.
45. Восстановление деталей газопламенным напылением порошков.
46. Восстановление деталей электромеханической обработкой.
47. Восстановление деталей наплавкой электродной ленты.
48. Восстановление деталей контактной приваркой металлической ленты.
49. Восстановление деталей электроконтактной наплавкой проволоки.
50. Восстановление деталей электророконтактным напеканием порошка.
51. Восстановление деталей пайкой.
52. Восстановление деталей железнением.
53. Восстановление деталей хромированием.
54. Восстановление деталей никелированием.
55. Восстановление деталей электролитическим натиранием.
56. Восстановление деталей полимерными материалами.
57. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов ручной электросваркой.
58. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов электродуговой сваркой угольным электродом.
59. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов ручной аргоно-дуговой сваркой.
60. Восстановление чугуновых деталей механизированной сваркой проволокой ПАНЧ-11.
61. Восстановление деталей способом ремонтных размеров.
62. Восстановление резьбы деталей слесарно-механическим способом.
63. Способы поверхностного упрочнения восстанавливаемых деталей.
64. Упрочнение восстанавливаемых поверхностей закалкой.
65. Упрочнение восстанавливаемых деталей нитроцементацией.
66. Электромеханическое упрочнение восстанавливаемых деталей.
67. Определение величины слоя наносимого материала на изношенные поверхности детали.
68. Обработка резанием наплавленных поверхностей восстанавливаемых деталей.
69. Механическая обработка электролитических покрытий восстанавливаемых деталей.
70. Обработка шлифованием наплавленных слоев восстанавливаемых деталей.
71. Электроалмазное хонингование восстанавливаемых деталей.
72. Электрохимическое шлифование восстанавливаемых деталей.
73. Вибрационно-ленточное полирование восстанавливаемых деталей.
74. Электроконтактные методы обработки восстанавливаемых деталей.
75. Инструментальные материалы, применяемые при механической обработке восстанавливаемых деталей.
76. Сварочно-наплавочные материалы, применяемые при восстановлении деталей.
77. Выбор оборудования для восстановления деталей.
78. Техника безопасности при восстановлении деталей.
79. Выбор метода измерения восстанавливаемых деталей.
80. Выбор средства измерения восстанавливаемых деталей.

81. Основные типы измерительных средств при восстановлении деталей.
82. Измерение линейных размеров восстанавливаемых деталей.
83. Универсальные средства измерения при восстановлении деталей.
84. Приборы для обнаружения дефектов восстановленных деталей.
85. Неразрушающий контроль качества восстановленных деталей.
86. Восстановление коленчатых валов автотракторных двигателей.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. **ЭБС издательство «Лань»:** Зубрилина Е.М., Жевора Ю.И., Лебедев А.Т. и др. Основы надежности машин : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация сельского хозяйства": Ставропольский государственный аграрный университет.- Ставрополь: АГРУС, 2010.- 120 с.

2. **ЭБС издательство «Лань»:** Лебедев А.Т., Петров А.В., Зубрилина Е.М., Землянушнова Н.Ю. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования : лабораторный практикум Ч. I. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей : Ставропольский государственный аграрный университет.- Ставрополь: АГРУС, 2010.- 244 с.

3. **ЭБС издательство «Лань»:** Лебедев А.Т., Петров А.В., Зубрилина Е.М., Землянушнова Н.Ю. Ремонт машин : лабораторный практикум Ч. II : Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: Ставропольский государственный аграрный университет.- Ставрополь: АГРУС, 2011.- 196 с.

4. Качество и надежность машин после ремонта на предприятиях технического сервиса в АПК : учеб.-метод. пособие для студентов вузов специальностей: 190603.65 "Сервис транспортных и технол. машин и оборудования в АПК", 110304.65 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК", 110301.65 "Механизация сел. хоз-ва" / Н. П. Доронина [и др.]; Н. П. Доронина [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь, 2009. - 160 с.

5. Основы надежности машин : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Механизация сел. хоз-ва" / Е. М. Зубрилина [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2010. - 120 с. - (Гр. УМО).

б) дополнительная литература:

1. **ЭБС издательство «Лань»:** Пискарев А.В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода: Монография/Новосиб. аграрн. ун-т. – Новосибирск, 2010.- 385 с.

2. Технология ремонта машин : учебник для студентов вузов по специальности 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / под ред. Е. А. Пучина. - М. : КолосС, 2007. - 488 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).

3. Надежность и ремонт машин : Учебник для вузов / Под ред. Курчаткина . - М. : Колос, 2000. - 776с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов).

4. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности [Текст] : ГОСТ 27.003-90; введ. 1992-01-01. - Изд. офиц. - М. : Стандартинформ, 2007. - 19 с. - (Межгосударственный стандарт).

5. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин : учеб. пособие для студентов НПО / сост. Е. А. Пучин [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. :

6. Черноиванов, В. И. Сборник основных терминов и определений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники : (прил. к науч. изд. "Техн. обслуживание, ремонт и обновление с.-х. техники в современных условиях) / МСХ РФ. - М. : Росинформагротех, 2008. - 40 с.

7. Международная реферативная база данных SCOPUS.
<http://www.scopus.com/>

8. Международная реферативная база данных Web of Science.
<http://wokinfo.com/russian/>

9. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

10. Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал отечественной и иностранной литературы

11. Сельскохозяйственная техника : обслуживание и ремонт (периодическое издание).

12. Сельскохозяйственная техника (периодическое издание).

Список литературы согласован.

Директор НБ



М.В. Обновленская

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.stgau.ru/company/personal/user//> - персональный виртуальный кабинет

А.Т. Лебедев сайта Ставропольского государственного аграрного университета

<http://www.stgau.ru/company/personal/user//> - персональный виртуальный кабинет

П.А. Лебедев сайта Ставропольского государственного аграрного университета

- КОМПАС-3D V10 Plus;

- Microsoft Office 2007(2003);

- AdobeReaderX.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве и учебного плана по программе подготовки кадров высшей квалификации «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

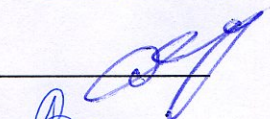
Автор(ы):

д.т.н., профессор



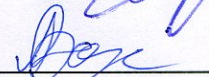
А.Т. Лебедев

к.э.н., профессор



Ю.И. Жевора

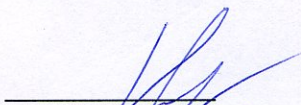
к.т.н., доцент



А.В. Захарин

Рецензенты:

к.т.н., доцент



Д.И. Грицай

к.т.н., доцент




Е.В. Герасимов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры "Технический сервис, стандартизация и метрология" протокол № 15 от «10» декабря 2015 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

Заведующий кафедрой ТССиМ,

д.т.н., профессор



А.Т. Лебедев

Рабочая программа рассмотрена на заседании учено-методической комиссии факультета механизации сельского хозяйства по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве протокол № 5 от «10» декабря 2015 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



И.В.Капустин

Аннотация рабочей программы
Вступительные испытания в аспирантуру
Преподавателя-исследователя по направлению

35.06.04
шифр

Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве
направление подготовки

Технологии и средства технического обслуживания в
сельском хозяйстве

программа подготовки

Целями изучения дисциплины

Целями дисциплины является - подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в области технологий и средств технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)

Основы надежности сложных технических систем. Основные характеристики надежности машин. Методы расчета показателей надежности машин. Испытания машин на надежность. Основы прогнозирования надежности машин. Основные направления повышения надежности машин. Теоретические основы ремонта машин. Основные дефекты деталей машин и классификация способов их восстановления. Основные способы восстановления деталей машин. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц. Организация технологического процесса восстановления деталей и ремонта машин

Форма итогового контроля знаний

Экзамен

Автор (ы):

д.т.н., профессор



А.Т. Лебедев

к.э.н., профессор



Ю.И. Жевора

к.т.н., доцент



А.В. Захарин