

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ



ПРОГРАМА

додаткового фахового вступного випробування
для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 133 – «Галузеве машинобудування»
(освітня програма «Обладнання електронної промисловості»)
на основі здобутого раніше освітнього ступеня бакалавра
або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста
за іншою (не спорідненою) спеціальністю

Севєродонецьк – 2018

Програма складена на підставі робочого навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 133 — «Галузеве машинобудування»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

зав. каф. МПМ проф., д.т.н. Соколов В. І.

доц. каф. МПМ, к.т.н. Логунов М. П.

доц. каф. МПМ, к.фіз-мат.н. Черніков М. Г.

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	4
Загальні положення	4
Вимоги до рівня підготовки вступників	5
Програма додаткового фахового випробування	7
Перелік рекомендованої літератури	10
Критерії оцінювання	13
Порядок проведення додаткового фахового вступного випробування	13

1. Пояснювальна записка

Прийом студентів на навчання для здобуття освітнього ступеня «магістр» здійснюється на базі здобутого освітнього ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста за іншою (не спорідненою) спеціальністю та за результатами складання вступних випробувань. Питання для додаткових вступних випробувань – це система формалізованих завдань, призначених для встановлення рівня засвоєння абітурієнтом програми підготовки бакалавра за напрямом 6.050503 "Машинобудування" спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Додаткові вступні випробування на навчання за освітнім ступенем «магістр» проводяться за тестами, складеними у повній відповідності до освітньої програми підготовки бакалавра за напрямом 6.050503 "Машинобудування" спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (спеціалізація «Обладнання електронної промисловості»), навчальних програм за методикою, визначеною вищим навчальним закладом. Результати додаткових вступних випробувань оголошуються не пізніше наступного дня після складання випробування.

Додаткові вступні випробування проводяться за основними дисциплінами навчального плану підготовки абітурієнтів на базі здобутого освітнього ступеня «бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за іншою (не спорідненою) спеціальністю. Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань абітурієнтів під час вступу на навчання за освітнім ступенем «магістр» за спеціальністю 133 "Галузеве машинобудування" (спеціалізація «Обладнання електронної промисловості»).

2. Загальні положення

Програма фахових вступних випробувань визначається Освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямом 6.050503 Машинобудування за освітньою програмою 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Обладнання електронної промисловості» на основі здобутого раніше освітнього ступеня за іншою (не спорідненою) спеціальністю.

Фахові вступні випробування проводяться для встановлення рівня опанування студентами наступних змістових модулів:

- * **Комп'ютерна техніка та програмування**
- * **Основи взаємозамінності та технічні вимірювання**
- * **Технічна механіка**
- * **Основи конструювання**

*** Обладнання електронної промисловості**

*** Розрахунок та конструювання спеціального технологічного обладнання електронної промисловості**

*** Фізичні основи електронної техніки**

*** Вакуумна техніка**

*** Технологія мікроелектроніки**

3. Вимоги до рівня підготовки вступників.

Вступник повинен знати:

– чинники, що впливають на точність механічної обробки. Техніка безпеки при проведенні механічної обробки металів. Вплив ріжучого інструменту на точність;

– будова персонального комп'ютера (ПК), призначення основних блоків ПК, принцип дії дисководів для лазерних дисків, материнська плата ПК – призначення, будова, принцип дії, та основні характеристики, клавіатура та миша ПК – призначення, будова та принцип дії, процесор ПК – будова, призначення, основні характеристики;

– оперативна пам'ять ПК – призначення і основні характеристики, дисплеї (монітори), принтери, сканери – призначення, типи, будова, принцип дії та основні характеристики;

– прикладні системи – призначення, навести приклади систем для роботи з мультимедійними даними, графічними зображеннями, електронними документами;

– поняття сили і моменту сили, одиниці їх вимірювання, поняття центра мас тіла. поняття рівнодійної сили. предмет вивчення розділу “Статика”;

– предмет вивчення розділу “Динаміка”, поняття роботи та потужності сили, визначення цих параметрів, кінетична енергія точки та тіла при різних формах його руху, поняття зовнішніх і внутрішніх сил, метод перерізів, епюри внутрішніх сил, розтяг і стиск, механічні характеристики матеріалів;

– основи стандартизації, загальні положення, стандартизація крупних міжгалузевих систем, види взаємозамінності. допуски та посадки;

– класифікацію напівпровідникових матеріалів, зонну теорію твердих тіл, залежність концентрації вільних носіїв від ширини забороненої зони та температури, енергетичні діаграми власних та домішкових напівпровідників;

– основні та неосновні носії заряду у напівпровідниках, рухомість носіїв заряду та її залежність від концентрації домішок, структура та принцип дії тиристора;

– структура та принцип дії тиристора, особливості ВАХ тиристора, конструктивні особливості потужних тиристорів;

– поглинання носіями заряду та граткою, випромінювання світла напівпровідниками, основні характеристики світлодіодів, фотоприймачі, класифікація оптоелектронних приладів, світло випромінюючі діоди, фотодіоди;

– інтегральні мікросхеми, класифікація ІМС, базові технологічні процеси, що застосовуються у виробництві ІМС

– етапи проектування спеціального технологічного устаткування (СТО). основні поняття та визначення, продуктивність автоматів й автоматичних ліній;

– принципи побудови багатопозиційних технологічних машин, автомати й лінія послідовної дії, автомати й лінія паралельної дії, автомати й лінія послідовно-паралельної дії;

– помилки механізмів і причини їхнього виникнення, класифікація помилок механізмів, технологічні причини виникнення помилок, експлуатаційні причини виникнення помилок, методи визначення помилок кінематичних ланцюгів, метод відносних помилок;

– розрахунок і проектування мальтійських механізмів, класифікація та принцип дії, основні характеристики плоских мальтійських механізмів, розрахунок і проектування кулачково-роликкових механізмів (КРМ), класифікація й принцип дії;

– дослідження впливу основних параметрів КРМ на його габарити, вплив відносини часу руху до часу кінематичного циклу на вибір схеми приводу КРМ, класифікація законів руху;

– машинобудівне виробництво і його технологічна характеристика. базування і бази в машинобудуванні, основи базування заготовок, класифікація поверхонь деталей;

– вибір методів обробки поверхонь деталі, устаткування, ріжучих інструментів, пристосувань і способів вимірювання, визначення режимів різання;

– ступені автоматизації виробничих процесів, працездатність, як критерій вибору технічних рішень при автоматизації виробничих процесів, вимоги до систем управління гнучкими автоматизованими виробництвами, організаційно-технологічне управління гнучкими автоматизованими виробництвами.

вміти:

– оцінювати перспективи виробництва та застосування обладнання електронної промисловості;

- призначати технологічні режими його виготовлення;
- моделювати, розраховувати та проектувати обладнання електронної промисловості;

4. Програма додаткового фахового вступного випробування

Програма додаткових вступних випробувань призначена для абітурієнтів для зарахування на навчання за освітнім ступенем магістр за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» (спеціалізація «Обладнання електронної промисловості»), що мають диплом бакалавра або спеціаліста за іншою (не спорідненою) спеціальністю.

Програма охоплює матеріал в межах навчальних програм з більшості фахових дисциплін, що вивчали студенти.

Тестові завдання дають змогу виявити рівень професійних знань та навичок з комп'ютерної техніки та програмування, основ взаємозамінності та технічного вимірювання, технічної механіки, основ конструювання, обладнання електронної промисловості, розрахунку та конструювання спеціального технологічного обладнання електронної промисловості, фізичних основ електронної техніки, вакуумної техніки, технології мікроелектроніки, тощо.

За час навчання за освітнім ступенем бакалавр або спеціаліст студенти отримали певні знання та здобули навички професійної майстерності.

Рівень отриманих знань під час вступу на навчання за освітнім ступенем магістр виявляють тестуванням, де абітурієнт показує вміння та навички щодо вирішення заданих питань.

Комп'ютерна техніка та програмування

Будова персонального комп'ютера (ПК). Призначення основних блоків ПК. Принцип дії дисководів для лазерних дисків. Материнська плата ПК – призначення, будова, принцип дії, та основні характеристики. Клавіатура та миша ПК – призначення, будова та принцип дії. Процесор ПК – будова, призначення, основні характеристики. Оперативна пам'ять ПК – призначення і основні характеристики. Дисплеї (монітори), принтери, сканери – призначення, типи, будова, принцип дії та основні характеристики. Глобальна мережа Internet. Поняття браузерів та сайтів. Загальні поняття про комп'ютерні віруси та боротьба з ними. Операційна система ПК – призначення та принцип дії. Стисла характеристика відомих операційних систем. Загальні відомості про текстові редактори. Текстовий редактор MS Word – призначення та стисла характеристика. Стандартні програми Windows: калькулятор, блокнот, текстовий редактор WordPad, графічний редактор Paint, провідник – пояснити призначення програм.

Робота з файлами та папками у операційній системі Windows – створення, відкриття, копіювання, переміщення та видалення. Системи програмування – призначення, коротка характеристика, навести приклади систем програмування. Прикладні системи – призначення, навести приклади систем для роботи з мультимедійними даними, графічними зображеннями, електронними документами. Поняття файлу, ім'я та розширення файлу. Одиниці виміру комп'ютерної інформації.

Технічна механіка

Поняття сили і моменту сили, одиниці їх вимірювання. Поняття центра мас тіла. Поняття рівнодійної сили. Предмет вивчення розділу “Статика”. Поняття в'язей і реакції в'язей. Аксиома рівноваги двох сил. Поняття вільного тіла. Аксиома про паралелограм сил. Поняття коефіцієнту тертя ковзання. Аксиома дії та протидії. Поняття механічного руху. Умови рівноприскореного руху тіла, що має дві нерухомі точки. Поняття траєкторії руху точки. Визначення параметрів (швидкості та прискорення) обертового руху матеріальної точки. Закони Ньютона. Предмет вивчення розділу “Динаміка”. Поняття роботи та потужності сили. Визначення цих параметрів. Кінетична енергія точки та тіла при різних формах його руху. Поняття зовнішніх і внутрішніх сил. Метод перерізів. Епюри внутрішніх сил. Розтяг і стиск. Механічні характеристики матеріалів. Розрахунки на міцність при розтягу і стиску. Зсув, кручення, згин.

Основи взаємозамінності та технічні вимірювання

Основи стандартизації. Загальні положення. Стандартизація крупних міжгалузевих систем. Види взаємозамінності. Допуски та посадки. Основні поняття про допуски і посадки. Одиниці допуску і поняття про квалітети. Допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань. Основи технічних вимірювань. Основні поняття метрології. Основи технічних вимірювань. Вибір вимірювальних засобів. Точність форми та розміщення. Шорсткість поверхні

Фізичні основи електронної техніки

Класифікація напівпровідникових матеріалів. Зонна теорія твердих тіл. Залежність концентрації вільних носіїв від ширини забороненої зони та температури. Енергетичні діаграми власних та домішкових напівпровідників. Положення рівня Фермі в залежності від типу та концентрації домішків. Основні та неосновні носії заряду у напівпровідниках. Рухомість носіїв заряду та її залежність від концентрації домішок. Структура та принцип дії тиристора. Особливості ВАХ тиристора. Конструктивні особливості потужних тиристорів. Галузі застосування. Оптоелектронні прилади. Оптичні явища у

напівпровідниках. Власне (фундаментальне) поглинання, домішкові поглинання, ексітонне поглинання. Поглинання носіями заряду та ґраткою. Випромінювання світла напівпровідниками. Основні характеристики світлодіодів, фотоприймачі. Класифікація оптоелектронних приладів. Світло випромінюючі діоди, фотодіоди. Розрахунок їх фотоелектричних характеристик. Фізичні явища у прямо зміщеному та зворотно зміщеному р-п переході. Вольт-амперна характеристика, ємнісні властивості та пробій р-п переходу: лавинне, тунельне та теплове утворення р-п переходу: енергетична діаграма р-п переходу, контактна різниця потенціалів, визначення границь та товщини р-п переходів. Побудова та робота транзистора. Польові транзистори з керованим р-п переходом. Принцип дії, характеристики і параметри. Інтегральні мікросхеми. Класифікація ІМС. Базові технологічні процеси, що застосовуються у виробництві ІМС. Гібридні ІМС (ГІМС). Напівпровідникові ІМС(НІМС). Методи ізоляції елементів ІМС. Пасивні елементи НІМС.

Розрахунок та проектування обладнання електронної промисловості

Етапи проектування спеціального технологічного устаткування (СТО). Основні поняття та визначення. Продуктивність автоматів й автоматичних ліній. Втрати робочого часу й фактична продуктивність робочих машин. Класифікація робочих машин по характеру переміщення оброблюваних об'єктів усередині машини. Класифікація технологічних процесів по характеру взаємодії інструмента й об'єкта обробки. Принципи побудови багатопозиційних технологічних машин. Автомати й лінія послідовної дії. Автомати й лінія паралельної дії. Автомати й лінія послідовно-паралельної дії. Точність кінематичних ланцюгів механізмів. Помилки механізмів і причини їхнього виникнення. Класифікація помилок механізмів. Технологічні причини виникнення помилок. Експлуатаційні причини виникнення помилок. Методи визначення помилок кінематичних ланцюгів. Метод відносних помилок. Показники точності зубчастих коліс. Розрахунок кінематичної помилки. Метод відносних помилок веденої ланки. Розрахунок помилки мертвого ходу. Конструкторські прийоми, що зменшують помилки мертвого ходу. Шляхи підвищення точності механізмів. Розрахунок і проектування мальтійських механізмів. Класифікація та принцип дії. Основні характеристики плоских мальтійських механізмів. Розрахунок і проектування кулачково-роликкових механізмів (КРМ). Класифікація й принцип дії. Дослідження впливу основних параметрів КРМ на його габарити. Вплив відносини часу руху до часу кінематичного циклу на вибір схеми приводу КРМ. Класифікація законів руху. Характеристики найбільш уживаних законів руху. Дослідження оптимального кута тиску КМ вільної схеми.

Технологія виготовлення обладнання електронної промисловості

Роль машин в підвищенні продуктивності праці. Машина і її якість. Технологічні вимоги до конструкцій. Виріб і його елементи. Виробничий і технологічний процеси і їх структура. Машинобудівне виробництво і його технологічна характеристика. Базування і бази в машинобудуванні. Основи базування заготовок. Класифікація поверхонь деталей. Основні положення і поняття теорії базування. Базування деталей різних класів: призм, валів, дисків. Правило шести крапок. Схема базування. Точність обробки. Погрішності від деформації СНІД, від дії сил різання, від зносу ріжучого інструменту і пристосування, від сил затиску, температурні погрішності. Розрахунок точності технологічних процесів. Технологічність конструкції виробу. Основи технічного нормування. Основи проектування технологічних процесів механічної обробки. Проектування маршруту обробки. Вибір заготовки і методів її виготовлення. Вибір баз. Вибір методів обробки поверхонь деталі, устаткування, ріжучих інструментів, пристосувань і способів вимірювання. Визначення режимів різання, норм годинника, техніко-економічних показників проекту. Оформлення технологічної документації. Технологія складальних процесів.

Автоматизовані технологічні комплекси виробництва електронної промисловості

Виробничий процес і його компоненти. Ступені автоматизації виробничих процесів. Працездатність, як критерій вибору технічних рішень при автоматизації виробничих процесів. Вимоги до систем управління гнучкими автоматизованими виробництвами. Організаційно-технологічне управління гнучкими автоматизованими виробництвами. Ієрархічна структура управління виробництвом. Локальні обчислювальні мережі. Вимірювальна інформація і її роль в технологічному процесі. Структурні схеми інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Основні компоненти ІВС. Метрологічні характеристики. Перспективи розвитку ІВС. Загальні вимоги до алгоритмів управління. Реалізація алгоритму управління в пристрої, що керує. Вибір структурної схеми. Підсилювачі і регулятори потужності.

5. Перелік рекомендованої літератури.

1. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. М. Высшая школа. 1987.-478 с.

2. Электронные приборы \под ред.. Шишкина Г.Г..М Энергоатомиздат.1989 г-494 с.
3. Барановський В.І. Технологія виробництва кольорових кінескопів.- М.:,1986.231 ст.
4. Смалій А, Галушка С. Плазмові дисплеї.-\Комп'ютерний огляд.-№ 36,1998.
5. Нашельский А.Я. Технология спецматериалов электронной техники.- М.Металлургия,1993.-366 с.
6. Нашельский А.Я. Технология полупроводниковых материалов. М.Металлургия.1987.335 с.
7. Пасынков В.В. Сорокин В.С. Материалы электронной техники.- М.Высш.шк.1986 г.
8. Горелик С.С., Дашевский М.Я. Материаловедение полупроводников и диэлектриков.-М.:Металлургия,1998.-574 с.
9. Ерошин С.С. Расчет и конструирование оборудования электронной промышленности.- Конспект лекций. Луганск, ВУГУ, 2007 г.-179с. Электронный вариант.
10. Ерошин С.С. Расчет и конструирование оборудования электронной промышленности.- Конспект лекций. Луганск, ВУГУ, 2000 г.-179с.
11. Оборудование производства интегральных микросхем и промышленные роботы: Учеб. для техникумов/ Ю. В. Панфилов, В. Т. Рябов, Ю. Б. Цветков.—М.: Радио и связь, 1988.—320 с.
12. Волчкевич Л. И. и др. Автоматы и автоматические линии. Ч. I. Основы проектирования. Под ред. Шаумяна Г. А. Учеб. пособие для вузов. М., “Высш. школа”, 1976. 230 с.
13. Волчкевич Л. И. и др. Автоматы и автоматические линии. Ч. II. Системы управления и целевые механизмы. Под ред. Шаумяна Г. А. Учеб. пособие для вузов. М., “Высш. школа”, 1976. 336 с.
14. Шаумян Г. А. Основы теории проектирования станков-автоматов и автоматических линий.—2-е изд., дополненное и исправленное.—М.: Машгиз, 1949.—262 с.
15. Первицкий Ю. Д. Расчет и конструирование точных механизмов. Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, доп. и переработ. Л., “Машиностроение” (Ленингр. отд-ние), 1976. 456 с.
16. Механизмы кулачковые, расчет и проектирование: Руководящий технический материал электронной промышленности/ Под ред. А. М. Рудермана. М., 1970.

17. Рощин Г. И. Конструирование механизмов радиоэлектронной аппаратуры М., “Высш. школа”, 1973. 392 с.
18. Блинов И. Г., Кожитов Л. В. Оборудование полупроводникового производства: Учебное пособие для студентов вузов.—М.: Машиностроение, 1986.—264 с.
19. Соловьев А. И. Механизмы приборов в вакууме, газах и холоде. Библиотека приборостроителя.—М.: Машиностроение, 1978, 80 с.
20. Милосердин Ю. В., Лакин Ю. Г. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок. Учебное пособие для приборостроительных инженерно-физических специальностей вузов.—М.: Машиностроение, 1978, 320 с.
21. Вopilкин Е. А. Расчет и конструирование механизмов приборов и систем: Учебное пособие для студентов вузов.—М.: Высш. школа, 1980.—463 с.
22. ”Технология машиностроения” Т.Т 1,2. Под общей редакцией А.М. Дальского изд. МГТУ им. Баумана М., 2001 г.
23. Балабанов А.Н. “Краткий справочник технолога- машиностроителя”. М.: Издательство стандартов, 1992 г.
24. Кондратьев А.Б. “Технология полупроводникового и электровакуумного машиностроения “. М.: В.Ш. 1969 г.
25. Металин А.А. “Технология машиностроения “. Л.: Машиностроение, 1985 г.
26. Ковшов А.Н. “Технология машиностроения “. М.: Машиностроение, 1987г.
27. Корсаков В.С. “Основы конструирования приспособлений в машиностроении “. М.: Машиностроение, 1971 г.
28. Гусев Н.Т. , Елисеев В.Г. , Маслов А.А. “Устройство числового программного управления “. М.: Высш. шк. ,1986 г
29. Слободянюк Т.В. «Технология электронного машиностроения». Л.:СНУ.2006г.
30. Бугуслаев В.А.,Цыпак В.И. «Основы технологии машиностроения». З.:ОАО «Мотор Сич».-2003г.
31. Шехмейстер Е.И. «Общая технология электровакуумного производства».- М.: Высш. Школа, 1979.
32. Волчкевич Л.И. Автоматизация производства электронной техники. – М.: ”Высшая школа”, 1990.- 285 с.
33. Кузнецов М.М., Волчкевич Л.И., Замчалов Ю.П. Автоматизация производственных процессов. – М.: ”Высшая школа”, 1997.
34. Малов А.Н., Иванов Ю.И. Основы автоматизации и автоматизации производственных процессов. – М.,1984.

35. Костюк А.П., Гавриш Л.С., Ямпольский А.Г., Карлов А.Г. Промышленные роботы. Конструирование, управление, эксплуатация. – К., 1985.
36. Волчкевич Л.И., Кузнецов М.М., Усов Б.А. Автоматы. Автоматические линии. – М.: "Высшая школа", 1986.
37. Александрова А.Т., Ермаков Е.С. Гибкие производственные системы электронной техники. – М.: "Высшая школа", 1991.
38. Тамарченко В.С. Средства автоматизации и механизации сборки электровакуумных приборов. – М.: "Машиностроение", 1986.

6. Критерії оцінювання

Кожному абітурієнту пропонується надати відповідь на 8 обов'язкових запитань, які охоплюють матеріал, висвітлений у змістовних модулях навчальних дисциплін (див. розділ 4), по одному з кожного із змістовних модулів, що містять змістові модулі, які виносяться на державну атестацію згідно освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра.

Додаткове вступне випробування оцінюється за двобальною шкалою - «зараховано», «не зараховано». Додаткове вступне випробування передує всім іншим вступним випробуванням. Оцінка «зараховано» відповідає 3-8 правильним відповідям, «не зараховано» - 0-2 правильним відповідям.

Особи, які не здали додаткове вступне випробування, позбавляються права участі в наступних вступних випробуваннях та в конкурсі.

7. Порядок проведення додаткового фахового вступного випробування.

Додаткове фахове вступне випробування проводиться у формі тестування. Для проведення тестування формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до тестування ухвалюється рішенням атестаційної комісії, про що складається відповідний протокол, який передається до приймальної комісії.

Для проведення додаткового вступного тестування головами атестаційних комісій попередньо готуються тестові завдання відповідно до «Програми фахових вступних випробувань». Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на Web-сайті (<http://www.snu.edu.ua>) та інформаційних стендах кафедри «Машинобудування та прикладна механіка».

Тестування проводиться у строки передбачені Умовами прийому до СНУ ім. В. Даля. На проходження тесту відводиться 1 година.

На тестування вступник з'являється з паспортом. Користуватися при підготовці друкованими або електронними інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в приймальній комісії.


Результати додаткового фахового випробування оцінюються за двобальною шкалою за правилами вказаними в розділі «Критерії оцінювання» даної пояснювальної записки. Рівень знань вступника за результатами екзамену заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами трьох членів комісії. Відомість оформлюється і передається до приймальної комісії.


Заяву про апеляцію вступник може подати в день оголошенн результатів до 17.00 годин.


Заяву про апеляцію вступник може подати в чинному порядку.


Голова фахової атестаційної комісії


Члени фахової атестаційної комісії



_____ к.т.н. С. О. Кудрявцев


_____ д.т.н. В. І. Соколов


_____ д.т.н. О. Г. Архипов


_____ к.т.н. А. Б. Жидков


_____ д.т.н. О. В Суворін


_____ к.т.н. Є. О. Мазнев