

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государ-
ственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой материаловедения,
технологии и управления качеством,
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



« 16 » марта 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета нано- и биомеди-
цинских технологий,
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



« 18 » марта 2016 г.

Фонд оценочных средств
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Автоматизация технологических процессов
при производстве фармацевтической и медицинской продукции**

Направление подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки
Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016

1. Карта компетенций

| Контролируемые компетенции (шифр компетенции) | Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык) |
|---|--|
| ОК-7 – в части готовности самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) | Знает: основные классы современного оборудования и приборов для обработки материалов фармацевтической промышленности, методы экспериментального исследования процессов обработки материалов. |
| | Умеет: выразить и обосновывать собственную позицию по вопросам, касающимся методов обработки материалов фармацевтической промышленности, самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах. |
| | Владеет: основными понятиями и идеями науки о материалах и методах материаловедения, навыками выполнения исследований на современном оборудовании и приборах |
| ПК-8 – способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; ПК-9 – готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями | Знает: основы методов и типовые средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; основные правила эксплуатации современного оборудования и приборов; основы применения технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; методики проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; методики расчета и конструирования технологические оснастки с использованием современных прикладных программ. |

| | |
|---|--|
| <p>магистерской программы;</p> <p>ПК-11 – способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов;</p> <p>ПК-14 – готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками;</p> <p>ПК-15 – способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки с использованием современных прикладных программ</p> | <p>Умеет: самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; эксплуатировать современное оборудование и приборов; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; рассчитывать и конструировать технологические оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> <p>Владеет: способностью самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы; методами и правилами профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы; правилами и методами использования технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; навыками расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> |
| <p>СПК-9 – способность к использованию технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков;</p> | <p>Знает: основные виды технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков, основные методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам</p> |

| | |
|--|---|
| СПК-11 – разрабатывать методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам | Умеет: использовать стандартные технические средства и универсальные электронные приборы для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; разрабатывать методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам |
| | Владеет: способностью использования технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; основами разработки методов и средств автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам |

2. Показатели оценивания планируемых результатов обучения

| Семестр | Шкала оценивания. Баллы рейтинга, нормированные на максимальный балл, выставляемый на экзамене, % | | | |
|------------------|--|---|--|--|
| | «не удовлетворительно» (0 – 59) | «удовлетворительно» (60 – 74) | «хорошо» (75 – 89) | «отлично» (90 – 100) |
| 3 семестр | Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. <u>Не знает</u> основные классы современного оборудования и приборов для обработки материалов | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. <u>Имеет несистематизированные знания об</u> основных классах современного оборудования и | Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. <u>Знает</u> основные классы современного оборудования и приборов для обработки материалов фармацевтической | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. <u>Знает</u> основные классы современного оборудования и |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>фармацевтической промышленности; методы экспериментального исследования процессов обработки материалов; методы и типовые средства автоматизации процессов производства, принципы выбора оборудования и оснастки; правила эксплуатации современного оборудования и приборов; основы применения технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; методики проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; методики расчета и конструирования</p> | <p>приборов для обработки материалов фармацевтической промышленности, методах экспериментального исследования процессов обработки материалов, методах и типовых средствах автоматизации процессов производства; <u>испытывает затруднения в вопросах</u> выбора оборудования и оснастки, <u>имеет фрагментарные знания</u> о правилах эксплуатации современного оборудования и приборов; <u>имеет несистематизированные знания</u> об основах применения технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, о методиках проектирования</p> | <p>промышленности. <u>Допускает ошибки</u> в классификации современного оборудования и приборов для обработки материалов фармацевтической промышленности. <u>Показывает знания</u> о методах экспериментального исследования процессов обработки материалов; методах и типовых средствах автоматизации процессов производства, принципы выбора оборудования и оснастки; правилах эксплуатации современного оборудования и приборов, однако, при этом <u>допускает незначительные ошибки и неточности</u>. <u>Знает</u> основы применения технических средств для</p> | <p>приборов для обработки материалов фармацевтической промышленности; <u>Показывает глубокое знание и понимание</u> методов экспериментального исследования процессов обработки материалов; методов и типовых средств автоматизации процессов производства, принципов выбора оборудования и оснастки; правил эксплуатации современного оборудования и приборов; основ применения технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; методик проектирования технологических процессов производства материала и</p> |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>технологические оснастки с использованием современных прикладных программ; основные виды технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков, об основных методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам.</p> | <p>технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками, методики расчета и конструирования технологических оснасток с использованием современных прикладных программ; <u>показывает недостаточную сформированность знаний</u> об основных видах технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков, об основных методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым</p> | <p>измерения и контроля основных параметров технологических процессов; методики проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; методики расчета и конструирования технологические оснастки с использованием современных прикладных программ; основные виды технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков, об основных методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и</p> | <p>изделий из него с заданными характеристиками; методик расчета и конструирования технологические оснастки с использованием современных прикладных программ; основных видов технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков. Хорошо разбирается в вычислительной технике и соответствующих программных комплексах для автоматизации и решения инженерных задач; в методах, средствах, системах автоматизации производства, измерения, контроля биосенсорных структур. Может обосновать выбор технологии получения</p> |
|--|---|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | стандартам. | экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам. <u>При этом допускает неточности</u> при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов. | биосенсорных структур, опираясь на международные стандарты и обеспечение эффективного, технически и экологически безопасного производства. |
| | Студент <u>не умеет</u> выражать и обосновывать собственную позицию по вопросам, касающимся методов обработки материалов фармацевтической промышленности, самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах. Студент <u>не способен</u> самостоятельно | Студент <u>непоследовательно и не систематизировано</u> выражает и обосновывает собственную позицию по вопросам, касающимся методов обработки материалов фармацевтической промышленности, самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах. Студент <u>испытывает затруднения при</u> самостоятельной разработке | Студент <u>умеет</u> последовательно выражать и обосновывать собственную позицию по вопросам, касающимся методов обработки материалов фармацевтической промышленности, самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах, <u>при этом допускает незначительные неточности при</u> | Студент <u>умеет</u> последовательно с линейной логикой выражать и обосновывать собственную позицию по вопросам, касающимся методов обработки материалов фармацевтической промышленности, самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах. Студент <u>умеет</u> самостоятельно |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | <p>разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; эксплуатировать современное оборудование и приборов; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; рассчитывать и конструировать технологические оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> | <p>методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки; эксплуатации современное оборудование и приборов; использовании технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; проектировании технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; расчете и конструировании технологической оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> <p>Студент <u>затрудняется в</u> использовании стандартных технических средств и</p> | <p><u>использовании научных терминов.</u></p> <p>Студент <u>умеет самостоятельно</u> разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; эксплуатировать современное оборудование и приборов; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; рассчитывать и конструировать</p> | <p>разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; эксплуатировать современное оборудование и приборов; использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; рассчитывать и конструировать технологические оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> <p>Студент <u>умеет</u> использовать</p> |
|--|--|--|---|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <p>Студент <u>не умеет</u> использовать стандартные технические средства и универсальные электронные приборы для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; разрабатывать методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам.</p> | <p>универсальных электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; разработке методов и средств автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам.</p> | <p>технологические оснастки с использованием современных прикладных программ, <u>при этом допускает незначительные технические ошибки и неточности, которые исправляет при помощи преподавателя.</u></p> <p>Студент <u>умеет</u> использовать стандартные технические средства и универсальные электронные приборы для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; разрабатывать методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное</p> | <p>стандартные технические средства и универсальные электронные приборы для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; разрабатывать методы и средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам.</p> |
|--|---|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <p>производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам.</p> <p><u>Допускает незначительные ошибки</u> в использовании технических терминов и понятий.</p> | |
| <p>Студент <u>не владеет</u> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах материаловедения, навыками выполнения исследований на современном оборудовании и приборах.</p> <p>Студент <u>не способен</u> самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; готовностью к</p> | <p>Студент <u>владеет основными</u> понятиями и идеями науки о материалах и методах материаловедения, навыками выполнения исследований на современном оборудовании и приборах.</p> <p>Студент <u>в основном способен</u> самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; готовностью к профессиональной</p> | <p>Студент <u>владеет знаниями</u> всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, с линейной логикой, при этом <u>допускает незначительные ошибки и недочеты</u> при воспроизведении изученного материала в части: самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку; готовности к профессиональной</p> | <p>Студент <u>самостоятельно выделяет</u> главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.</p> <p>Студент <u>владеет</u> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах материаловедения, навыками выполнения исследований на современном оборудовании и приборах.</p> | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | <p>профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; методами и правилами профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии; правилами и методами использования технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; навыками расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных</p> | <p>эксплуатации современного оборудования и приборов; методами и правилами профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; правилами и методами использования технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; навыками расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> <p>Студент <u>в основном владеет</u> способностью использования</p> | <p>эксплуатации современного оборудования и приборов; методов и правил профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; правила и методов использования технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; навык расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> | <p>Студент показывает <u>глубокое и полное владение</u> всем объемом изучаемой дисциплины в части способности самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбора оборудование и оснастку; готовности к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; методов и правил профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; правил и методов использования технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; самостоятельно</p> |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | <p>программ.</p> <p>Студент <u>не владеет</u> способностью использования технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; основами разработки методов и средств автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам</p> | <p>технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; основами разработки методов и средств автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам</p> | <p>Студент <u>способен самостоятельно выделять</u> <u>главные положения</u> в изученном материале, владеет способностью использования технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; основами разработки методов и средств автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам, <u>способен без помощи преподавателя исправить допущенные ошибки и</u></p> | <p>проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; навык расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных программ.</p> <p>Студент владеет навыками установления межпредметных и внутрипредметных связи, творчески применяет полученные знания, способностью использования технических средств и электронных приборов для измерения и контроля основных параметров биодатчиков; основами разработки методов и средств автоматизации процессов</p> |
|--|---|---|--|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | <u>недочеты</u> в изложении содержания изучаемой дисциплины. | измерения и контроля, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство материалов и структур, соответствующих мировым стандартам |
|--|--|--|--|---|

3. Оценочные средства

3.1 Задания для текущего контроля

а) Отчеты по лабораторным и практическим занятиям

В процессе выполнения заданий по лабораторным и практическим занятиям студенты должны сформировать письменные отчеты по результатам выполнения практических и лабораторных заданий, в которых они самостоятельно рассматривают поставленную преподавателем проблему в соответствии с индивидуальным заданием. Отчет в письменной форме является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы и представления результатов исследований.

Требования к отчету

Содержание отчета по практическим и лабораторным занятиям должно учитывать требования к отчету о научно-исследовательской работе, установленные Межгосударственным стандартом ГОСТ 7.32-2001.

Во введении необходимо сформулировать цель и задачи работы, обосновать актуальность, научную новизну, практическую значимость рассматриваемого материала, связь решаемой проблемы с работами других авторов.

В практической части работы необходимо в логической последовательности изложить ход и порядок выполнения решаемой задачи, отразить этапы ее выполнения с необходимой степенью детализации.

В заключительной части отчета обязательно наличие основных результатов и выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

Критерии оценивания

Лабораторная работа или практическое задание считается выполненным в том случае, если:

- студент представил отчет о проделанной работе, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- содержание отчета соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе;
- отчет содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью данных, представленных в научной литературе.

Лабораторная работа или практическое задание считается невыполненным в том случае, если:

- структура и оформление отчета не соответствуют предъявляемым требованиям;
- содержание отчета носит реферативный или формальный характер;

- отсутствуют самостоятельные выводы студента по исследуемой теме.

3.1.1 Задания для практических занятий

1) Выбор технологических переменных для анализа технологического процесса как объекта управления

Цель работы: научиться выбирать технологические переменные и составлять схемы материальных (энергетических) потоков и информационных (технологических) переменных технологических процессов

Задание: провести анализ технологического процесса измельчения твердых материалов как объекта управления и составить таблицу технологических переменных, подлежащих контролю и регулированию.

2) Определение структуры системы автоматического управления

Цель работы: научиться определять структуру систем автоматического управления на основе анализа взаимных воздействий входных, внутренних и выходных информационных переменных технологических процессов.

Задание: определить оптимальную структуру системы автоматического управления стабилизации потока жидкости или газа (в трубе) или потока сыпучего материала с помощью изменения величины их расхода.

3) Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов

Цель работы: научиться анализировать технологические процессы как объекты управления, составлять и описывать функциональные схемы автоматизации технологического процесса.

Задание: проанализировать технологический процесс, составить и описать функциональные схемы автоматизации процесса сушки сыпучих материалов в барабанных сушилках при помощи топочных газов.

4) Построение схем анализа технологического процесса как объекта управления

Цель работы: научиться составлять схемы материальных и их информационных переменных

Задание: составить схему материальных и их информационных переменных процесса ректификации

3.1.2 Задания для лабораторных занятий

1) Технические средства измерения и контроля параметров технологических процессов

Цель работы: изучить технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов и научиться профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 создать программный комплекс, обеспечивающий функции измерения и управления физическими величинами, используемых в качестве управляющих параметров технологических процессов

2) Передача информации в распределенных системах управления технологических процессов

Цель работы: приобрести способность к использованию комплекса технических средств для автоматического управления технологическими процессам в распределенных системах

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 на основе сетевых протоколов передачи данных TCP/IP создать программный комплекс, обеспечивающий синхронизацию на канальном уровне отдельных узлов распределенной системы автоматизации технологических процессов

3) Методы стабилизации параметров технологических процессов

Цель работы: приобрести навык разработки методов и средств автоматизации процессов производства, основанные на стабилизации управляющих параметров технологических процессов.

Задание: с помощью системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 на основе PID-алгоритма регулирования создать программный комплекс для автоматической стабилизации управляющих параметров технологических процессов.

4) Оптимальное управление технологическими процессами

Цель работы: научиться разрабатывать методы и средства автоматизации технологических процессов, обеспечивающих эффективное производство материалов и структур.

Задание: на базе системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 создать программный комплекс для автоматического поиска экстремального значения целевой функции с помощью градиентного метода.

5) Системы автоматического управления технологическими циклами

Цель работы: приобрести способность самостоятельно разрабатывать методы автоматизации технологических циклов производственных процессов.

Задание: на базе системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 разработать программный комплекс на основе конечных автоматов для систем автоматического управления технологическими циклами.

б) Аппаратно-программный комплекс для обеспечения экологической безопасности технологических процессов

Цель работы: научиться разрабатывать средства автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих экологически безопасное производство материалов и структур.

Задание: реализовать аппаратно-программный комплекс на базе системы сбора и анализа данных LabVIEW 8.5 и мультисенсорных микросистем анализа многокомпонентных газовых смесей для распределенных систем автоматизации процессов измерения и контроля, обеспечивающих экологически безопасное производство материалов и структур.

3.2 Промежуточная аттестация

Методические указания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизация технологических процессов при производстве фармацевтической и медицинской продукции» проводится в виде экзамена. Учебным планом по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Фармацевтическое и медицинское материаловедение» предусмотрена одна промежуточная аттестация по всем разделам данной дисциплины. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных, лабораторных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студента. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Критерии оценивания

Во время экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему изучаемому материалу. Студент должен уметь разделять факты и их интерпретацию, уметь аргументировать свои утверждения и приводить соответствующие практические примеры. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2).

Список вопросов, выносимых на экзамен

1. Основные положения стандарта отрасли (ОСТ 42-510-98.) и правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (GMP).
2. Основные понятия в организации производства фармацевтической и медицинской продукции. Фармацевтическое предприятие.
3. Готовый продукт и полупродукт. Брак. Отходы Сырье и вспомогательные материалы. Материалы первичной и вторичной упаковки. Способы кодирования готового продукта.
4. Требования к помещениям. "Чистые" помещения. Класс чистоты помещения. "Чистая" камера. Вентиляционный воздух. Асептические условия. Воздушный шлюз. Контроль

- окружающей среды и чистоты оборудования. Перекрестная контаминация.
5. Задачи и значение дисциплины «Автоматизация технологических процессов при производстве фармацевтической и медицинской продукции».
 6. Требования к материалам и аппаратам. Эксплуатационные требования. Конструктивные требования. Требования техники безопасности и промышленной санитарии.
 7. Классификация и характеристики материалов для изготовления аппаратов. Защита от коррозии. Технические свойства материалов, полупродуктов и продуктов. Физико-химические свойства. Структурно-механические свойства материалов.
 8. Сыпучие материалы. Эмульсии. Суспензии и растворы.
 9. Теплофизические свойства и физико-химические свойства материалов.
 10. Измельчение, смешение и дозировка твердых материалов в фармацевтическом производстве. Способы измельчения и их классификация. Устройство и принцип работы измельчающих машин.
 11. Смешение твердых материалов. Питатели твердых материалов. Дозаторы твердых материалов. Сортировка и транспортировка сыпучих материалов. Механическое просеивание.
 12. Обработка материалов прессованием. Отделение жидкости из твердых материалов. Уплотнение сыпучих материалов.
 13. Перемещение жидкостей. Перемещение и сжатие газов. Методы и способы разделение неоднородных систем.
 14. Разделение жидких систем. Осаждение. Фильтрование. Центрифугирование.
 15. Мембранное разделение. Метод термодиффузионного разделения.
 16. Разделение газовых систем. Очистка газов под действием гравитационных, инерционных и центробежных сил. Очистка газов фильтрованием. Мокрая очистка газов. Электрическая очистка газов.
 17. Перемешивание в жидких средах. Механическое перемешивание. Циркуляционное перемешивание. Пневматическое перемешивание. Перемешивание в трубопроводах.
 18. Нагревание, охлаждение и конденсации. Нагревающие агенты и способы нагревания (нагревание водяным паром, горячей водой, топочными газами, минеральными маслами, электрическим током). Охлаждающие агенты.
 19. Способы охлаждения и конденсации. Классификация теплообменников. Искусственное охлаждение. Умеренное и глубокое охлаждение. Выпаривание. Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки.
 20. Абсорбция и адсорбция. Процесс адсорбции и десорбции. Материальный и тепловой баланс, скорость процесса абсорбции. Устройство адсорбентов.

21. Ионообменные процессы. Экстракция. Экстракция в системе жидкость–жидкость. Экстракция в системе твердое тело–жидкость. Устройство экстракционных аппаратов.
22. Сушка. Основные параметры влажного воздуха. Равновесие при сушке. Материальный и тепловой баланс при сушке. Устройство сушилок (конвекционные, контактные и специальные сушилки).
23. Перегонка. Равновесие в системе жидкость–пар. Простая перегонка. Ректификация. Непрерывная ректификация. Периодическая ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей.
24. Кристаллизация. Равновесие в процессах кристаллизации. Способы кристаллизации. Влияние условий на зарождение и рост кристаллов. Устройство кристаллизаторов.
25. Автоматизация технологических процессов. Основные понятия. Технологические предпосылки автоматизации. Цели автоматизации. Задачи автоматизации и их решение.
26. Структура средств автоматизации. Методы автоматизации технологических процессов. Основы гибкой автоматизированной технологии. Принципы автоматизации решения инженерных задач. Автоматизированные системы управления. Основные функции и структура.
27. Информационное обеспечение автоматизированных систем управления. Кодирование информации. Двоичные коды: экономичность двоичного кодирования, арифметические и неарифметические двоичные коды.
28. Передача информации по каналам связи: промышленные информационные сети, последовательные интерфейсы по стандартам RS-232C и RS-485, защита информации от искажений. Организация обмена информацией в автоматизированных системах и комплексах управления технологическими процессами. Информационная структура.
29. Обработка информации. Алгоритмы обработки информации и ее оценивание. Критерии выбора частоты опроса измерительных преобразователей (датчиков). Фильтрация измеряемых величин от помех. Экспоненциальный фильтр. Статистические фильтры. Статистический фильтр нулевого порядка. Статистический фильтр первого порядка.
30. Модели, алгоритмы и задачи управления автоматизированными системами. Аналитические методы моделирования. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов: одномерные и многомерные модели.
31. Основные понятия и определения теории автоматизации технологических процессов. Основные понятия и определения теории автоматического управления. Технологический объект управления.
32. Системы автоматического регулирования: сущность принципа Понселе и принципа Лолзунова-Уатга. Каскадные системы автоматического регулирования.

33. Типовые законы регулирования. Выбор закона регулирования и регуляторов. Классификация автоматических регуляторов.
34. Алгоритмы стабилизации управляющих параметров. Алгоритмы автоматической оптимизации: статическая и динамическая оптимизация.
35. Градиентные методы автоматической оптимизации: поиск экстремума целевой функции, поиск предельно допустимого оптимального режима. Адаптивное управление с помощью нечеткой логики.
36. Алгоритмы и задачи управления технологическим циклом. Моделирование технологических систем, операций, процессов. Типовые модели технологических процессов.
37. Методика математического описания объектов управления. Методы активного эксперимента. Методы пассивного эксперимента. Определение динамических характеристик объекта.
38. Модели гидродинамики потоков. Модели массообменных процессов. Модель идеального (полного) перемешивания. Каскадная модель.
39. Диффузионные модели.
40. Модели тепловых процессов.
41. Модели дозирования веществ.
42. Модель теплового процесса в системе с распределенными параметрами.
43. Модели микробиологических процессов.
44. Модели культивирования микроорганизмов.
45. Синтез алгоритмов комбинационных схем управления и последовательных автоматов. Обобщенные алгоритмы управления технологическими процессами.
46. Принципы построения первичных измерительных преобразователей – датчиков технологических параметров.
47. Особенности проектирования автоматизированных систем управления технологическим процессом. Основные задачи и принципы проектирования, этапы разработки и внедрения.
48. Технико-экономическая эффективность автоматизации. Основные принципы оценки эффективности применения новой техники. Методика расчета эффективности применения новой техники.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством (протокол № 5 от 14.01 2018 года).

Автор:

профессор кафедры материаловедения, технологии и управления качеством
д.т.н., профессор



В.В. Симаков