

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Горский государственный аграрный университет»

Биотехнологии и стандартизации

(факультет)

Биологической и химической технологии

(кафедра)

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
« 29 » 2020 г.


Рабочая программа дисциплины

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

Б1.В.11

(Наименование дисциплины)

Направление подготовки 19.03.01 - Биотехнология

Направленность подготовки Промышленная биотехнология и биоинженерия

Уровень высшего образования бакалавриат

Владикавказ 2020

Автор(ы): Петрукович Андрей Георгиевич

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткнев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Содержание рабочей программы дисциплины

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	16
11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	25
12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
Фонд оценочных средств:.....	29

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Системы управления биотехнологическими процессами», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1. Цель изучения дисциплины: «Системы управления биотехнологическими процессами» является обучение студентов основам знаний по автоматизации производственных процессов, изучение основных методов математического моделирования, анализа и синтеза автоматических систем регулирования, ознакомление с основными функциями АСУ ТП и техническими средствами, применяемыми при построении автоматических и автоматизированных систем управления, включая ЭВМ и микропроцессорную технику.

Задачи дисциплины:

Студент должен знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия и законы электрических и магнитных полей; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания;
- основные принципы организации процессов биотехнологии; методы оценки эффективности этих производств и их воздействия на окружающую среду;
- явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов; основы теории процессов в химических реакторах, методологию системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях; методику выбора реактора и расчета процесса в нем;

статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; построение и анализ эмпирических моделей; стратегию организации оптимального эксперимента; основные методы оптимизации химико-технологических процессов; - методы математического моделирования в оптимизации и проектировании процессов химической технологии и биотехнологии

1.2. Перечень планируемых результатов обучения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Системы управления биотехнологическими процессами.

Выпускник по направлению подготовки «Биотехнология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по завершению изучения дисциплины «Системы управления биотехнологическими процессами» должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурные (ОК)

– **б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

в) профессиональные компетенции (ПК):

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1)
- способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);
- готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-13) ;
- способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-14).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Назначение, принципы построения и функционирования систем автоматизации технологических процессов.
 - Свойства и методы исследования технологических процессов как объектов управления.
 - Назначение, структуру, принцип построения и функционирования автоматизированных систем управления.
 - Назначения и принципы действия и области применения технических средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления.
 - Экономические аспекты внедрения систем автоматизации.
- (ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14)

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь:

- рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации.
 - Выбирать технические средства контроля и управления.
 - Составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов.
- (ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14)

Владеть:

- средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов);
 - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;
 - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса.
- (ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам Б1.В.11 – Профессиональный цикл. Приступая к изучению дисциплины «СИСТЕМЫ

УПРАВЛЕНИЯ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ» студент должен иметь достаточные знания в области общенаучных и специальных дисциплин курса подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Дисциплина изучается на базе курсов «Процессы и аппараты», «Оборудование биотехнологических производств», «Информационные технологии в биотехнологии», «Проектирование биотехнологических производств», а так же во взаимосвязи с другими дисциплинами, создающими предметную основу для обучения студентов формализованному описанию профессиональных навыков.

Настоящая дисциплина имеет существенное значение в формировании современного инженера, это обусловлено тем, что автоматизация является важнейшей составляющей научно-технического прогресса.

Автоматизация позволяет повысить эффективность производства и качества продукции, снижает затраты, улучшает условия труда, обеспечивает безопасность производства и охрану окружающей среды.

Растущая сложность и интенсивность технологических процессов, увеличение единичной мощности промышленных агрегатов приводит к тому, что управление современным производством становится эффективным только на основе его широкой автоматизации с применением управляющих вычислительных машин и микропроцессорной техники. Наибольший эффект автоматизация приносит тогда, когда ее требования учитываются еще на стадии разработки технологического процесса и его аппаратурного оформления.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Итоговый аттестационный экзамен			
2	Оборудование биотехнологических предприятий	*	*	*
3	Проектирование биотехнологических производств	*	*	*
4	Компьютерное моделирование	*	*	*
5	Итоговая выпускная квалификационная работа			

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ) или 216 часов (ч).

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения	
		Очная	Заочная
		4 курс 7 семестр	4 курс
1. Контактная работа	92,35	92,35	24,35
Аудиторная работа: в том числе:	90,0	90,0	22
Лекции интерактивные	36	36 8	8 2
лабораторные работы интерактивные	54	18	4
практические занятия		36 14	10 2
семинарские занятия			
Курсовая работа (проект), (консультация защита)			
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом	2,4	2,4	2,4
ИКР			
2. Самостоятельная работа, всего	90	90	185
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)	33,65	33,65	6,7
Вид промежуточной аттестации	Эк	Эк	Эк
Общая трудоемкость часов	216	216	216

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1.	Лекция 1. Основные положения. 1). Основные понятия и определения. 2). Функции АСУТП. 3). Состав АСУТП 4). Общие технические требования.	2*	2	1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14

5). Классификация АСУТП				
Лекция 2. Основные понятия сетевой терминологии. 1). Основные понятия сетевой терминологии. 2). Преимущества использования сетей. 3). Архитектура сетей. Выбор архитектуры сетей.	2*		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 3. Построение АСУТП на базе концепции открытых систем. 1). Особенности АСУТП. 2). Работа сети. 3) Взаимодействие уровней модели OSI 4)/ Описание уровней моделей OSI	2*		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 4. Топология сети. 1). Топология типа «звезда». 2). Кольцевая топология. 3). Шинная топология. 4). Выбор топологии. 5). Древоподобная структура локальной сети.	2	2	1, 2, 3, 4, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 5. Измерительные преобразователи. 1. Классификация измерительных преобразователей. 2. Статические и динамические характеристики преобразователей.	2*	2	1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 6. Принципы построения измерительных преобразователей. 1). Структурные схемы преобразователей. 2). Унификация и стандартизация измерительных преобразователей.	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 7. Первичные преобразователи с электрическими выходными сигналами. 1). Основные понятия. 2). Электроконтактные датчики. 3). Потенциометрические датчики. 4). Тензометрические датчики. Индуктивные датчики.	2*	2	1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14

Лекция 8. Продолжение.	2		1, 2, 3, 4, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13
Лекция 9. Электромашинные преобразователи. 1). Общие сведения. 2). Тахогенераторы 3). Сельсины	2*		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 10. Метрологические показатели измерительных преобразователей. 1). Погрешности измерений. 2). Причины возникновения погрешностей. 3). Оценка погрешностей. 4) Погрешности средств измерений.	2*		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 11. Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики. 1). Классификация усилителей. 2). Характеристики усилителей. 3). Обратные связи в усилителях.	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 12. Электрические реле. 1). Электромагнитные реле. 2). Поляризованные электромагнитные реле. 3). Контактные реле. 4). Реле времени. Тепловые реле.	2		1, 2, 3, 4, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 13. Элементы контакторного управления и защиты. 1). Общие сведения. 2). Электромагнитные контакторы. 3). Схемы блокировки. 4). Магнитные пускатели.	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 14. Гидравлические и пневматические элементы	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 15. Гидравлические и пневматические элементы. (продолжение)	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 16. Приборы для определения физических свойств вещества. 1. Плотномеры для жидкостей.	2	2*	1, 2, 3, 4, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14

2. Вискозиметры. 3. Влагомеры для газов и твердых тел.				
Лекция 17. Исполнительные электромагнитные устройства. 1) Классификация. 2) Порядок расчета нейтрального электромагнита. 3) Динамика электромагнита.	2		1, 2, 3, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14
Лекция 18. Электродвигатели. 1). Асинхронные двигатели. 2). Синхронные двигатели. 3). Шаговые двигатели. 4). Моментные двигатели	2		1, 2, 3, 4, 5	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14

*-используется мультимедийное оборудование

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма	
1.	Концепция государственной системы обеспечения единства измерений в стране	2*	2	ПК-1
2.	Концепция управления метрологической деятельностью	2*		ПК-8; ПК-1
3.	Выбор средств измерений.	2	2*	ПК-14
4.	Техническое задание.	2		ПК-14
5.	Разработка технического задания.	2		ПК-13;
6.	Функциональная схема автоматизации объекта на базе программируемых контроллера	2	2	ПК-8
7.	Разработка функциональной схемы системы автоматизации	2		ПК-1
8.	Примеры построения условных обозначений приборов и средств автоматизации	2		ПК-1
9.	Классификация элементов автоматики	2	2	ПК-8
10.	Выбор технических средств автоматизации объекта.	2		ПК-1
11.	Выбор средств измерений (Продолжение)	2		ПК-1
12.	Общие сведения об измерениях и средствах измерений	2		ПК-8
13.	Средства получения информации о состоянии процесса	2	2	ПК-1
14.	Типовые конструкции в государственной системем приборов	2		ПК-1

15	Метрологическое обеспечение технологических процессов	2	2	ПК-8
16	Поверка средств измерений в органах государственных и ведомственных метрологических служб	2		ПК-1
17	Средства измерений показателей качества готовой продукции	2		ПК-1
18	Цифровые средства измерений технологических параметров отрасли	2		ПК-8
19.	Общие сведения об измерениях и средствах измерений. Точность средств измерений.	2		ПК-1
20.	Статистическая обработка данных.	2		ПК-1
21.	Определение статистической достоверности данных, полученных в биологической и медицинских экспериментах.	2		ПК-8
22.	Получение переходных характеристик промышленных термоэлектрических преобразователей.	2*	2*	ПК-1 ПК-13
23.	Системы автоматического управления уровнем жидкости	2*		ПК-8
24.	Измерительные преобразователи перепада давления (расходомеры)	2*		ПК-1
25.	Промышленная трубопроводная арматура с электрическим управлением	2		ПК-1
26.	Промышленная трубопроводная арматура с пневматическими исполнительными механизмами	2		ПК-8
27.	Программная САУ периодическим процессом в реакторе	2*		ПК-1

*-используются – специальные компьютерные программы

4.3 Содержание лабораторных занятий.

Проведение практических (семинарских) занятий учебным планом не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые компетенции
1.	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	30	Опрос устно	ПК-1, ПК-8, ПК-13, ПК-14
2.	Подготовка рефератов по индивидуальным занятиям	30	Рефераты, опрос устно	ПК-1, ПК-8, ПК-13, ПК-14
3.	Подготовка презентаций	30	Презентация	ПК-1, ПК-8, ПК-13, ПК-14

К видам самостоятельной работы относятся изучение отдельных теоретических тем (вопросов), домашние задания рефераты.

5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	Самостоятельное изучение отдельных вопросов дополнительно к лекционному материалу.	Тематика приблизительных докладов и рефератов приведена ниже	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестирование
2	Подготовка рефератов по индивидуальным занятиям	Тематика приблизительных докладов и рефератов приведена ниже	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Реферат, опрос, тестирование
3.	Подготовка докладов на семинары и конференции	Тематика приблизительных докладов и рефератов приведена ниже	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Доклад, презентация

5.3. Примерная тематика рефератов и докладов.

1. Термокондуктометрические газоанализаторы
2. Термохимические газоанализаторы
3. Термомагнитные газоанализаторы
4. Оптико–абсорбционные методы анализа газа
5. Газоанализаторы ИК поглощения
6. Газоанализаторы УФ поглощения
7. Электрокондуктометрия
8. Контактная электрокондуктометрия
9. Бесконтактная электрокондуктометрия
10. Автоматические порционные весы
11. Автоматические конвейерные весы
12. Автоматические весовые дозаторы непрерывного действия
13. Счётчики количества газов
14. Уровнемеры для сыпучих тел
15. Измерение электропроводности растворов
16. Полярографические методы анализа
17. Полярографы переменного тока
18. Осциллографические полярографы
19. Фотоэлектрические колориметры

20. Радиоизотопный метод анализа
21. Газовая хроматография
22. Плотномеры

5.4. Тематика контрольных работ и курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки.

Проведение и проверка контрольных работ не предусмотрена учебным планом.

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине.

1. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50683> (дата обращения: 12.05.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1598. - ISBN 978-5-16-100741-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1062300> (дата обращения: 12.05.2017).

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Смотри приложение

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Системы управления биотехнологическими процессами.

а) основная литература;

1. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190>.
2. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах : учеб. пособие / А.Л. Галиновский, С.В. Бочкарев, И.Н. Кравченко [и др.]; под ред. А.Л. Галиновского. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 284 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5af03c5f781ea2.32722191. - ISBN 978-5-16-106244-9. - Текст: электронный. - <https://znaniium.com/catalog/product/944367>.
3. Система управления технологическими процессами : учебное пособие / составитель А. А. Тарасов. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 68 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/134806>.

б) дополнительная литература;

4. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50683>.
5. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред. / С.Г. Сажин // СПб.: «Лань», 2012. – 432 с.
6. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/1598. - ISBN 978-5-16-100741-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1062300>.
7. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учеб. пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18209. - ISBN 978-5-16-103738-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/768026>

в) периодические издания

1. Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.
2. Микробиология: научный журнал/ учредитель и издатель Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. – Москва. – 2010-2016. –Выходит раз в два месяца.– ISSN 0026-3656. – Текст непосредственный.
3. Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал /учредитель и издатель АНО «Молочная промышленность». – Москва. – 2015-2020. – ежемес. – ISSN 1019-8946. – Текст непосредственный.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи-систем» http://support.open4u.ru Договор № А-4488 от 25.02.2016; Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 г. бессрочно
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers	03.10.2016 г. (автоматически лонгируется)

Договор №101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	
ЭБС издательства «Лань» www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 г. – 09.01.2021 г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 г. – 15.09.2020 г.
Многофункциональная система «Информιο» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019г. - 06.05.2020г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 г. – 19.09.2020 г.

9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

10. Методические указания для обучающихся и преподавателей.

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание

курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", глобальной сети "Интернет";

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- написание рефератов;

- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);

- подготовка рецензий на статью, пособие;

- выполнение микроисследований;

- подготовка практических разработок;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;

- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;

- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);

- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);

- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);

- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);

- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);

- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);

- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);

- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);

- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: факультет, кафедра, учебный и методический отделы, преподаватель, библиотека, ТСО, ИВТ, издательство и др.

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Государственными образовательными стандартами высшего образования (ГОС ВО/ГОС СПО) по данной дисциплине.

- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем.

- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя.

- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ГОС ВО/ГОС СПО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое

эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.*

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь

сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

В условиях перехода к многоступенчатой системе высшего образования возникает необходимость внедрения аттестации студентов на всех этапах учебы, активизации творческой и самостоятельной работы студентов. Важная роль отводится изучению разработке и внедрению эффективных форм организации и контроля учебной работы студентов.

Текущий контроль знаний и умений студентов предназначены для стимулирования систематической работы по освоению учебного материала на всех видах занятий, а также для активизации самостоятельной работы над разделами дисциплин, вынесенными на самостоятельное изучение.

Построение курса лекций и лабораторных занятий является важным направлением активизации учебного процесса.

Контрольные мероприятия проводятся в часы аудиторных занятий по соответствующей учебной дисциплине. Составлен график проведения контрольных мероприятий преподавателем - лектором данной дисциплины совместно с заведующим кафедрой таким образом, чтобы даты проведения работ не выходили за пределы отчетных недель по контролю указанных в графике учебного процесса.

Опрос проводится по билетам в устном виде. Материал включает кроме вопросов теоретического характера также задачи и примеры. Предварительно все материалы и билеты рассматривались на заседании кафедры. Результаты проверки преподаватель сдает в деканат

Деканат и учебная часть, с целью определения объективности оценки знаний студентов, контролируют ход проводимых мероприятий.

Курс дисциплины «**Информационные технологии в биотехнологии**» включает лекции, лабораторные занятия, зачет, курсовую работу, экзамен.

Успеваемость студентов оценивается в ходе **текущего, промежуточного и итогового** контроля (экзамен) суммой баллов, набранным по всем указанным формам. Максимально возможное значение итоговой оценки 5 баллов «отлично».

Текущий контроль осуществляется для дисциплин, имеющих лабораторные работы. Форма контроля: выполнение и сдача лабораторных работ, опрос.

Промежуточный контроль проводится по результатам опроса и коллоквиумов в течение семестра в заранее установленное время, по графику контрольных мероприятий.

Форма контроля: микроэкзамены по билетам или тестирование.

1. Оценка коллоквиумов.

По дисциплине проводится 3 модуля.

Оценка по 1 модулю: «5», «4», «3», «2».

2. Оценка лабораторно-практических работ.

«5» - 100 % работ, «4» -85% работ, «3» -от 50%, «2» - сдано менее 50 % работ.

Итоговый контроль проводится в форме экзамена.

В зачетку проставляется итоговая рейтинговая оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Порядок передачи и отработки контрольных мероприятий

Неявка студента на текущий или промежуточный контроль в установленный срок оценивается нулевым баллом. Для студентов, пропустивших контрольные мероприятия по уважительной причине, устанавливаются дополнительные дни.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионные программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
Microsoft Windows 7	700	лиц.
Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции, лабораторные занятия по дисциплине «Микробиология» проводятся в учебных аудиториях кафедры биологической и химической технологий, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Для проведения лекционных занятий используется:

Аудитория 12.2.13 площадью 40 м², с оборудованием:

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
4. Парты 20 шт.

Для проведения занятий в интерактивной форме используется компьютерный класс с оборудованием:

1. Системные блоки amdathlon (tm) iix3 445 3.10 ghz - 10 шт.
2. Монитор benq 17 дюймов. – 10 шт.
3. Системный блок amdathlon (tm) xp 2500+ – 4 шт.
4. Монитор acer15 дюймов – 4 шт.
5. Проектор acer - 1 шт.
6. Экран белый - 1 шт.
7. Столы компьютерные – 16 шт.
8. Кресла – 16 шт.

Автор Петрукович Андрей Георгиевич, Дзиццоева Залина Львовна

Рецензент _____

Программа одобрена на заседании кафедры Биологической и химической технологии

Протокол № _____ от «_____» _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой Цугкиев Борис Георгиевич / _____ /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации

«_____» _____ 20 ____ г. протокол № _____

Председатель метод. совета Рехвиашвили Этери Илларионовна

Декан факультета Хозиев Алана Макарович
(на котором читается дисциплина)

«_____» _____ 20 ____ г.

Приложение

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ уч. год

Внесённые изменения на 20__/20__ учебный
год

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,

проф. _____ / _____ /
“ ____ ” _____ 201_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)
- 3)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет факультета _____
(на котором читается дисциплина)

« ____ » _____ 20__ г. протокол № _____

Председатель методического совета _____

Декан факультета _____
(на котором читается дисциплина)

« ____ » _____ 20__ г.

Приложение. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает в себя:

А. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Лекция 2. Основные понятия сетевой терминологии.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
2	Лекция 3. Построение АСУТП на базе концепции открытых систем.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
3	Лекция 4. Топология сети.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
4	Лекция 5. Измерительные преобразователи.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
5	Лекция 6. Принципы построения измерительных преобразователей.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
6	Лекция 7. Первичные преобразователи с электрическими выходными сигналами.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
7	Лекция 8. Продолжение.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
8	Лекция 9. Электромашинные преобразователи.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
9	Лекция 10. Метрологические показатели измерительных преобразователей.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
10	Лекция 11. Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад
11	Лекция 12. Электрические реле.	ПК-1; ПК-8; ПК-13; ПК-14	Опрос, тестовое задание, доклад

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный

1.	ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. <p>Уметь:</p> <p>применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств и требования, предъявляемые к ним; - способы улучшения производственных и экономических характеристик и показателей продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>; - типы и режимы ферментаций, состав питательных сред и основные параметры роста культур; - получение первичных и вторичных метаболитов; - основные принципы и особенности генетической инженерии и технологии рекомбинантных ДНК; - методы культивирования клеток высших организмов. - получение трансгенных организмов; - достижения биотехнологии, особенности развития биотехнологических производств в Российской Федерации. <p>Уметь:</p> <p>применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса; - навыками проводить сравнительный технико-экономический анализ конструктивных решений конкретных технологических процессов; - расчетами материального и теплового баланса процесса; - техникой выполнения эскизов и чертежей основных аппаратов и их отдельных узлов; - навыками использования контрольно-измерительных приборов в биотехнологических производствах, с целью определения свойств сырья и продукции.
2.	ПК-8	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность, области 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность, области применения, направления 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность, области применения, направления

		<p>применения, направления развития информационных технологий;</p> <p>-современные технические и прикладные программные средства;</p> <p>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</p> <p>- состав и содержание информационного обеспечения;</p> <p>- применение баз данных</p>	<p>развития информационных технологий;</p> <p>-современные технические и прикладные программные средства;</p> <p>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</p> <p>- состав и содержание информационного обеспечения;</p> <p>- применение баз данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>- оцифровывать графическую информацию;</p> <p>-обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы</p> <p>-работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой;</p> <p>-извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени.</p>	<p>развития информационных технологий;</p> <p>-современные технические и прикладные программные средства;</p> <p>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</p> <p>- состав и содержание информационного обеспечения;</p> <p>- применение баз данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>- оцифровывать графическую информацию;</p> <p>-обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы</p> <p>-работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой;</p> <p>-извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации;</p> <p>- навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов;</p> <p>- навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных;</p> <p>- хранение и поиск данных.</p>
3.	ПК-13	<p>Знать:</p> <p>- современные компьютерные технологии;</p> <p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p>	<p>Знать:</p> <p>- современные компьютерные технологии;</p> <p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>Уметь:</p> <p>- рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации;</p> <p>- выбирать технические средства автоматизированного контроля и управления биотехнологическими производствами;</p>	<p>Знать:</p> <p>- современные компьютерные технологии;</p> <p>- современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях;</p> <p>Уметь:</p> <p>- рассчитывать, выбирать и согласовывать технические средства технологических объектов управления и формулировать задачи автоматизации;</p> <p>- выбирать технические средства автоматизированного контроля и управления биотехнологическими производствами;</p>

			<p>-составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов.</p> <p>Владеть:</p>	<p>-составлять и читать схемы, связанные с автоматизацией технологических процессов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами автоматизации действующего биотехнологического производства
4.	ПК-14	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; -основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, - методы оценки эффективности производства; - принципиальную схему биотехнологического производства; - экономические критерии оптимизации производства; - особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - принципы проектирования и создания предприятий микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные

		микробиологических производств; - оптимизацию биотехнологических схем и процессов	- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства	документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; Владеть: - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса
--	--	--	---	---

Описание шкалы оценивания:
на зачет с оценкой

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

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

Вопросы к промежуточному контролю знаний.

Блок № 1.

1. Основные понятия и определения в АСУТП.
2. Основные определения и термины сетевой терминологии.
3. Топология «звезда».
4. Функции АСУТП.
5. Преимущества использования компьютерных сетей в АСУТП.
6. Кольцевая топология

7. Состав АСУТП.
8. Архитектура сетей.
9. Шинная топология
10. Общие технические требования применяемые к АСУТП.
11. Выбор архитектуры сетей.
12. Древовидная структура локальной сети
13. Классификация АСУТП.
14. Выбор топологии сети.
15. Особенности АСУТП.
16. Основные понятия и определения в АСУТП.
17. Виды сетей.
18. Работа сети. Взаимодействие уровней модели OSI.
19. Основные понятия и определения в АСУТП.
20. Шинная топология
21. Описание уровней модели OSI.
22. Функции АСУТП.
23. Древовидная структура локальной сети

Блок № 2

1. Структурная схема измерительных преобразователей.
2. Унификация и стандартизация измерительных приборов.
3. Основные понятия о первичных преобразователях с выходными электрическими сигналами.
4. Электроконтакты.
5. Потенциометрические датчики.
6. Тендометрические датчики.
7. Индуктивные датчики.
8. Емкостные датчики.
9. Пьезоэлектрические датчики.
10. Терморезистеры.
11. Термоэлектрические датчики.
12. Общие сведения об электромашинных преобразователях.
13. Тахогенераторы.
14. Цели и требования для использования тахогенераторов.
15. Сельсины.
16. Общие сведения о погрешностях измерений.
17. Системные отклонения. Причины возникновения.
18. Случайные погрешности.
19. Погрешности средств измерений.

Блок № 3.

1. Классификация усилителей.
2. Характеристика усилителей.
3. Обратные связи в усилителях.

4. Электромагнитное реле.
5. Принцип работ электромеханического реле (с угловым перемещением).
6. Поляризованное электромагнитное реле.
7. Контактные реле
8. Реле времени.
9. Тепловые реле.
10. Общие сведения о контактом управлении.
11. Схема блокировки реле.
12. Магнитные пускатели
13. Автоматические выключатели
14. Общие сведения о гидравлических системах
15. Насосы и двигатели в гидравлических системах
16. Силовые устройства
17. Гидравлический усилитель
18. Воздух в пневматических устройствах.

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

по дисциплине Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

23. Термокондуктометрические газоанализаторы
24. Термохимические газоанализаторы
25. Термомагнитные газоанализаторы
26. Оптико-абсорбционные методы анализа газа
27. Газоанализаторы ИК поглощения
28. Газоанализаторы УФ поглощения
29. Электрокондуктометрия
30. Контактная электрокондуктометрия
31. Бесконтактная электрокондуктометрия
32. Автоматические порционные весы
33. Автоматические конвейерные весы
34. Автоматические весовые дозаторы непрерывного действия
35. Счётчики количества газов
36. Уровнемеры для сыпучих тел
37. Измерение электропроводности растворов
38. Полярографические методы анализа
39. Полярографы переменного тока
40. Осциллографические полярографы

- 41.Фотоэлектрические колориметры
- 42.Радиоизотопный метод анализа
- 43.Газовая хроматография
- 44.Плотномеры

Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Реферат оценивается научным руководителем исходя из установленных кафедрой показателей и критериев оценки реферата.

Тестовые задания

по дисциплине Основы биотехнологии
(наименование дисциплины)

1. Под «...» понимается неполнота и неточность информации, как о самом технологическом объекте, так и среде, в которой он действует.

- 1) недостатком
- 2) неопределенностью
- 3) неточностью
- 4) несовершенством

2. С формальных позиций теории систем и управления каждый объект управления обязательно имеет конкретную структуру, определяемую

- 1) как внутренними свойствами самого объекта управления, так и его связями с внешней средой
- 2) только внутренними свойствами самого объекта управления
- 3) только связями объекта управления с внешней средой
- 4) характеристиками внешней среды

3. Совокупность основных переменных, которые при неизменной структуре объекта управления подвержены изменению в процессе его функционирования, полностью определяет ... состояние объекта управления.

- 1) статическое
- 2) динамическое
- 3) переменное
- 4) астатическое

4. Что является целью управления?

- 1) сумма начального и конечного состояний технологического объекта
- 2) разница между начальным и конечным состояниями технологического объекта
- 3) замена конечного состояния технологического объекта на требуемое его начальное состояние
- 4) замена начального состояния технологического объекта на требуемое его конечное состояние

5. В силу определенных ограничений, присущих конкретному технологическому объекту, каждому управлению ставят в соответствие количественные критерии ограничения и

- 1) критерии различия управления
- 2) 4 закона управления
- 3) критерии качества управления
- 4) интегральные критерии управления

6. ПОД «ТО» ПОНИМАЮТ

- 1) торговые отношения
- 2) торговую организацию
- 3) технологическую особенность
- 4) технологический объект

7. Любые технологические комплексы, операции, а также процессы (последовательность операций) на системном уровне возможно рассматривать как некоторые технологические объекты и технологические процессы, обладающие определенными....

- 1) запаздывающими свойствами
- 2) структурами, входами и выходами
- 3) структурными входами и выходами
- 4) замедленными свойствами

8. Под «тп» понимают

- 1) технический проект
- 2) технологический процесс
- 3) технологический проект
- 4) технологию производства

9. Все входы и выход технологического процесса образованы материальными, финансовыми и ... потоками данных.

- 1) информационными
- 2) интеллектуальными

- 3)сравнительными
- 4) технологическими.

10. Следует различать операционные (...) и управляющие (управление) потоки данных.

- 1)операции
- 2)ограничения операций
- 3)вход, выход
- 4)входные и выходные ограничения

11. Как правило, исследуют технологический процесс с ... структурой, у которых вектор структурных параметров либо не изменяется со временем, либо изменяется значительно медленнее вектора состояния.

- 1)однородной
- 2)тензостационарной
- 3)дисперсной
- 4)квазистационарной

12. Помехи – это действующие на технологический процесс.

- 1)внутренние шумы
- 2)неконтролируемые возмущения
- 3)контролируемые возмущения
- 4)радиовоздействия

13. Поток помех является ... процессом.

- 1)случайным
- 2)управляемым
- 3)заданным
- 4)задающим

14. Сложность оптимального управления технологическим процессом заключается в том, что большинство реальных технологических задач связано с....

- 1)одним целевым критерием
- 2)отсутствием целевого критерия
- 3)многими целевыми критериями
- 4)отсутствием многих целевых критериев

15. Использование усредненных функциональных критериев приводит к ... управлению – управлению при условии «оптимальности в среднем» или иных ограничений

- 1)условному
- 2)оптимальному
- 3)усредненному
- 4)условно -оптимальному

16. ... - замена ручных средств труда машинами и механизмами, управление которыми осуществляет человек.

- 1)автоматизация
- 2)механизация
- 3)техническое управление
- 4)автоматическое управление

17. ... система управления – совокупность управляемого объекта и автоматических измерительных и управляющих устройств, в которой обработка информации, формирование команд и их преобразование в воздействия на управляемый объект осуществляются без участия человека.

- 1)автоматическая
- 2)автоматизированная
- 3)механическая
- 4)механизированная

18. По входу и выходу состояние технологического процесса характеризуется его основными ... показателями, совокупность которых и образует операционные потоки данных (производственная мощность, выпуск продукции в натуральном выражении, товарная продукция, прибыль).

- 1)техническими
- 2)экономическими
- 3)технико-экономическими
- 4)технико-практическими

19. ... система управления – совокупность математических методов, технических средств (эвм, средств связи, устройств отображения информации) и организационных комплексов, обеспечивающих рациональное управление сложным объектом в соответствии с заданной целью.

- 1)автоматическая
- 2)автоматизированная
- 3)механическая

20. Любой технический процесс характеризуется совокупностью физических величин, называемых ...процесса.

- 1)реперными точками
- 2)законами управления
- 3)критериями
- 4)координатами

21. Системы управления с принципом управления по возмущения называют....

- 1)замкнутыми
- 2)разомкнутыми
- 3)комбинированными
- 4)комбинационными

22. Если влияние обратной связи усиливает результаты функционирования системы управления, то такая обратная связь называется

- 1)положительной
- 2)отрицательной
- 3)смешанной
- 4)комбинированной

23. ... системы управления способны обеспечивать высокое качество управления при наличии неконтролируемых возмущающих воздействий.

- 1)замкнутые

- 2) разомкнутые
- 3) комбинированные
- 4) комбинационные

24. Замкнутый контур циркуляции сигналов имеется в системах управления с принципом управления

- 1) по возмущению
- 2) по отклонению
- 3) по отклонению и возмущению
- 4) по частичному отклонению

25. Автоматизация частично или полностью ... в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.

- 1) освобождает человека от непосредственного участия
- 2) не освобождает человека от непосредственного участия
- 3) сокращает количество управляющих устройств
- 4) увеличивает количество управляющих устройств

26. Достоинством разомкнутых систем управления является ... управления.

- 1) адаптивность
- 2) декомпозиция
- 3) высокое быстродействие
- 4) повторяемость

27. ... - автоматическое поддержание постоянства или изменение по требуемому закону некоторой физической величины, характеризующей управляемый процесс.

- 1) Автоматизм
- 2) Автоподдержка
- 3) Редукция
- 4) Регулирование

28. В иерархических системах управления может быть

- 1) Только один уровень управления
- 2) Много уровней управления
- 3) Только верхний уровень управления
- 4) Только нижний уровень управления

29. ... обратная связь стабилизирует функционирование системы, делает ее работу устойчивой.

- 1) Положительная
- 2) Отрицательная
- 3) Смешанная
- 4) Комбинированная

30. Под «СУ» понимают

- 1) Свойство управления
- 2) Сложное управление
- 3) Систему управления
- 4) Систему установок

31. ... система сохраняет работоспособность при непредвиденных изменениях свойств управляемого объекта, целей управления или окружающей среды путем смены алгоритма функционирования или поиска оптимальных состояний.

- 1)Робастная
- 2)Стабилизированная
- 3)Устойчивая
- 4)Адаптивная

32. Система управления, задающее воздействие которых изменяется со временем по заранее заданному закону, называют

- 1)Системой стабилизации
- 2)Динамической системой
- 3)Системой программного управления
- 4)Следящей системой

33. Быстродействие замкнутых систем управления

- 1)Выше, чем у разомкнутых
- 2)Ниже, чем у разомкнутых
- 3)Такое же, как у разомкнутых
- 4)Отсутствует

34. На практике разомкнутые системы управления применяются крайне редко из-за большого количества... .

- 1)Неконтролируемых возмущений
- 2)Контролируемых возмущений
- 3)Управляющих воздействий
- 4)Математических моделей

35. Одномерная система управления - система, в которой... .

- 1)Объект управления имеет только вход
- 2)Объект управления имеет только выход
- 3)Объект управления имеет один вход и один выход
- 4)Отсутствует объект управления

36. Математическое описание автоматических систем управления может быть

....

- 1)Только с помощью уравнений
- 2)Только с помощью уравнений, графиков и структурных схем
- 3)Только аналитическим и графическим
- 4)Аналитическим, графическим и табличным

37. Система управления и любой ее элемент производят преобразование....

- 1)Входного сигнала в выходной сигнал
- 2)Ошибки управления в выходной сигнал
- 3)Управляющего воздействия в выходной сигнал
- 4)Возмущающего воздействия в выходной сигнал

**38. Обычно автоматические системы управления описываются ...
уравнениями.**

- 1)Линейными дифференциальными
- 2)Нелинейными дифференциальными

- 3) Недифференциальными
- 4) Квадратичными уравнениями

39. Принцип суперпозиции применим к

- 1) Только к линейным системам управления
- 2) Только к нелинейным системам управления
- 3) Линейным и нелинейным системам управления
- 4) Многомерным системам управления

40. К элементарным звеньям относят

- 1) Типовые звенья
- 2) Усилительное, апериодическое и интегрирующее звенья
- 3) Усилительное, дифференцирующее и интегрирующее звенья
- 4) Колебательное звено, дифференцирующее звено 1-го порядка и звено чистого запаздывания

41. Типовые алгоритмы управления преобразуют

- 1) Входной сигнал в выходной сигнал
- 2) Сигнал ошибки управления в управляющее воздействие
- 3) Сигнал ошибки управления в выходной сигнал
- 4) Возмущающее воздействие в управляющее воздействие

42. ... наилучшим образом приспособлен для управления быстропеременными процессами.

- 1) П-регулятор
- 2) И-регулятор
- 3) ПИ-регулятор
- 4) ПИД-регулятор

43. ... весьма слабо реагирует на мгновенные значения ошибки управления.

- 1) П-регулятор
- 2) И-регулятор
- 3) ПИ-регулятор
- 4) ПИД-регулятор

44. ... позволяет прогнозировать тенденцию изменения ошибки управления.

- 1) П-регулятор
- 2) И-регулятор
- 3) ПИ-регулятор
- 4) ПИД-регулятор

45. ... элементы автоматики измеряют регулируемую величину объекта управления и вырабатывают выходной сигнал, пропорциональный этой величине.

- 1) чувствительные
- 2) усилительные
- 3) исполнительные
- 4) регулирующие

46. Работа пьезодатчиков основана на

- 1) прямом пьезоэффекте
- 2) обратном пьезоэффекте
- 3) ультразвуке

4) комбинации пьезоэффекта и ультразвука

47. С помощью пьезо датчиков измеряют

- 1) уровень
- 2) качество
- 3) температуру
- 4) давление

48. В пьезодатчиках используют

- 1) никель
- 2) графит
- 3) кварц
- 4) ферриты

49. Работа тензодатчиков основана на

- 1) изменении геометрических размеров
- 2) изменении сопротивления
- 3) перепаде температур
- 4) перепаде давлений

50. Струнные датчики применяют для измерения ...

- 1) уровня
- 2) качества
- 3) температуры
- 4) расхода

51. Скорость распространения ультразвука для газов...

- 1) ниже, чем для жидкостей
- 2) выше, чем для жидкостей
- 3) такое же, как у жидкостей и твердых материалов
- 4) выше, чем у твердых материалов

52. Ультразвуковые методы измерения относят к

- 1) оптическим
- 2) электрическим
- 3) механическим
- 4) радиофизическим

53. Виллари-эффект используют в ... датчиках.

- 1) тензо-
- 2) пьезо-
- 3) ультразвуковых
- 4) струнных

54. Датчик измерения расхода обозначается, как

- 1) FE
- 2) LE
- 3) SE
- 4) EE

55. датчик измерения частоты вращения обозначается, как....

- 1) FE
- 2) LE
- 3) SE

4)ЕЕ

56. время разгона объекта управления - время, в течение которого регулируемый параметр изменяется до номинального значения при ... скорости изменения.

- 1)минимальной
- 2)максимальной
- 3)усредненной
- 4)нулевой

57. самовыравниванием называют свойство объекта, при наличии которого возникшая разность между притоком и расходом вещества или энергии без участия регулятора стремится как регулируемый параметр - к новому установившемуся значению.

- 1)бесконечности
- 2)нулю
- 3)заданному значению
- 4)предыдущему значению

58. Объекты регулирования могут обладать ... процесса.

- 1)ускорением
- 2)запаздыванием
- 3)задержкой
- 4)разгоном

59. Разность между заданным значением регулируемой величины и фактическим, возникшая после приведения регулятором объекта регулирования в установившееся состояние, называется ... ошибкой регулятора.

- 1)статической
- 2)динамической
- 3)переменной
- 4)астатической

60. ... исполнительные механизмы предназначены для преобразования управляющего сигнала регулятора в механическое перемещение регулирующего органа с помощью мембранного или поршневого привода.

- 1)электрические
- 2)гидравлические
- 3)пневматические
- 4)механические

61. Система автоматического регулирования, имеющее одно или несколько звеньев, выходная величина которых может принимать два или более определенных постоянных значения в зависимости от значения и направления изменения входной величины, называется

- 1) самонастраивающейся
- 2)релейной
- 3)импульсной
- 4)автоматической стабилизации

- 62. Процесс регулирования является оптимальным, если он обладает интенсивностью затухания переходного процесса, ... отклонением регулируемой величины и минимальной продолжительностью переходного процесса.**
- 1) наименьшим максимальным
 - 2) наибольшим максимальным
 - 3) наименьшим минимальным
 - 4) наибольшим минимальным
- 63. Приборы для измерения малых величин избыточного давления называют**
- 1) манометрами
 - 2) барометрами
 - 3) тягомерами
 - 4) напоромерами
- 64. Термометры расширения имеют пределы измерения:**
- 1) -60;- + 600 °С
 - 2) -50 + + 1600 °С
 - 3) - 200- + 750 °С
 - 4) -200 + +500 °С
- 65. Биметаллические термометры относятся к**
- 1) манометрическим термометрам
 - 2) термометрам расширения
 - 3) термоэлектрическим термометрам
 - 4) электрическим термометрам
- 66. Наиболее универсальным и удобным для систем автоматики оказался ... Сигнал. Его можно передавать на большие расстояния, преобразовывать в механический и тепловой, обрабатывать с помощью простых технических средств.**
- 1) электрический
 - 2) гидравлический
 - 3) пневматический
 - 4) механический
- 67. Система ... Служит для возникновения аварийных ситуаций в технических агрегатах и установках.**
- 1) автоматического контроля
 - 2) автоматической блокировки и защиты
 - 3) автоматического пуска и остановки
 - 4) автоматического управления
- 68. Общие законы получения, хранения, передачи и преобразования информации в управляющих системах изучает**
- 1) информатика
 - 2) теория управления
 - 3) кибернетика
 - 4) электротехника
- 69. Объектом регулирования называют....**
- 1) физическую величину, подлежащую регулированию

- 2)исполнительный механизм
- 3)технический агрегат, в котором осуществляется автоматическое регулирование
- 4)возмущающие воздействия

70. Переход системы из одного установившегося режима в другой с: иными значениями входного и выходного сигналов называют ... режимом.

- 1)статическим
- 2)динамическим
- 3)пропорциональным
- 4)непропорциональным

71. Если коэффициент затухания колебательного процесса стремится к то переходный процесс будет аperiodическим.

- 1)нулю
- 2)единице
- 3)своему предыдущему значению
- 4)значению, заданному регулятором

72. Общий коэффициент преобразования двух ... цепи равен произведению коэффициентов преобразования этих элементов.

- 1)последовательно соединенных элементов
- 2)параллельно соединенных элементов
- 3)элементов соединенных положительной обратной связью
- 4)элементов соединенных отрицательной обратной связью

73. Что чаще всего используется в усилительных элементах автоматики?

- 1)последовательное соединение
- 2)параллельное соединение
- 3)положительная обратная связь
- 4)отрицательная обратная связь

74. Какие датчики являются источниками электрической энергии, зависящей от входного сигнала?

- 1)параметрические
- 2)пассивные
- 3)активные
- 4)непрерывные

75. Струнные датчики относятся к

- 1)электрическим
- 2)гидравлическим
- 3)пневматическим
- 4)механическим

76. Общий коэффициент преобразования двух ... цепи равен сумме коэффициентов преобразования каждого из этих элементов.

- 1)последовательно соединенных элементов
- 2)параллельно соединенных элементов
- 3)элементов соединенных положительной обратной связью
- 4)элементов соединенных отрицательной обратной связью

77. Что предусматривает автоматизацию отдельных производственных процессов, устройств, элементов оборудования?

- 1) полуавтоматизация
- 2) частичная автоматизация
- 3) комплексная автоматизация
- 4) производственная автоматизация

78. ПИ-регулятор расшифровывается, как регулятор.

- 1) программно-интеллектуальный
- 2) программно-интегральный
- 3) пропорционально-интеллектуальный
- 4) пропорционально-интегральный

79. Автоматические системы регулирования могут быть классифицированы по наличию и виду используемой энергии на

- 1) статические и астатические
- 2) непрерывные, импульсные, релейные и релейно-импульсные
- 3) прямого и непрямого действия
- 4) пассивные и активные

80. Автоматические системы регулирования могут быть классифицированы по характеру используемых в элементах сигналов на

- 1) статические и астатические
- 2) непрерывные, импульсные, релейные и релейно-импульсные
- 3) прямого и непрямого действия
- 4) пассивные и активные

81. Под «автоколебаниями» понимают

- 1) незатухающие колебания
- 2) вынужденные колебания
- 3) затухающие колебания
- 4) неизбежные колебания

82. Титанат бария применяют в ... датчиках.

- 1) струнных
- 2) потенциметрических
- 3) тензометрических
- 4) пьезометрических

83. Нефелометр - оптический прибор для измерения степени мутности жидкостей и газов по интенсивности рассеяния ими света. действие нефелометра основано на ... светорассеянии.

- 1) когерентном
- 2) некогерентном
- 3) инфракрасном
- 4) ультрафиолетовом

84. Локальные системы автоматизации не выполняют функции

- 1) автоматического контроля

- 2) регулирования и сигнализации
- 3) защиты, пуска и остановки оборудования
- 4) оптимального управления технологическим процессом по принятому критерию

85. В автоматических системах управления человек

- 1) наблюдает за работой системы и производит профилактический ремонт
- 2) участвует в управлении производственным процессом
- 3) по необходимости осуществляет пуск и остановку оборудования
- 4) производит регистрацию показаний датчиков

86. В автоматизированных системах управления управляющие воздействия вырабатывают

- 1) только средства вычислительной техники
- 2) только человек
- 3) средства вычислительной техники и человек
- 4) специально обученные эксперты

87. В автоматической системе регулирования выходом объекта является....

- 1) регулирующее воздействие
- 2) регулируемый параметр
- 3) возмущающее воздействие
- 4) помеха

88. При заданных управлениях и отсутствии помех временную динамику (эволюцию) состояний технологического процесса можно изобразить графически с помощью

- 1) кривой
- 2) серии диаграмм
- 3) серии кривых
- 4) векторов

89. Изменяя управление, возможно компенсировать нежелательное воздействие

- 1) управления
- 2) ошибки
- 3) помех
- 4) объекта

90. Наглядное представление о динамике состояний технологического процесса получают

- 1) по числу скалярных величин
- 2) по фазовой траектории, явно зависящих от времени
- 3) по периоду изменений
- 4) в фазовом пространстве состояний

91. Если при изменении управления изменяется форма отдельных траекторий, а объект может быть переведен за конечное время из начального состояния в заданное, то он считается

- 1) управляемым
- 2) неуправляемым
- 3) переходным

4)динамическим

92. Выбор управления при наличии ограничений и некоторых критериев ... управления в условиях реальных помех и составляет основную задачу управления.

- 1)безопасности
- 2)оптимальности
- 3)качества
- 4)времени

93. Эволюция технологического процесса происходит под контролем некоторой системы управления, на входе которой присутствует поток представляющего собой некоторую плановую инструкцию о том, какой должен быть поток состояний объекта.

- 1)управляющих воздействий
- 2)задающего воздействия
- 3)критериев оптимальности
- 4)критериев качества

94. Причиной не выполнения цели управления является помеха, порождаемая внешней средой и ограничением....

- 1)внутренней среды
- 2)времени управления
- 3)ресурсов питания
- 4)ресурсов управления

95. Система управления реализует принцип ... на основе коррекции потока состояний объекта в «сторону» плана по знаку и величине невязок -отклонений компонент вектора состояний объекта.

- 1)разомкнутого управления
- 2)замкнутого управления
- 3)обратной связи
- 4)прямого воздействия

96. Критерий качества или целевой критерий управления оценивают с помощью вектора функционалов - набора чисел, зависящих от

- 1)потока состояний объекта и плана
- 2)плана, управления и вектора структурных параметров
- 3)управления и времени
- 4) потока состояний объекта, плана, управления, вектора структурных параметров и времени

97. Вектора функционалов называют т.к. они непосредственно зависят от формы фазовых траекторий технологического объекта и плана.

- 1)плановыми
- 2)траекторными
- 3)технологическими
- 4)функциональными

98. Математически цель управления можно рассматривать как достижение ... величины.

- 1)номинала

- 2)экстремума
- 3)дискриминанта
- 4)средней

99. Большое количество задач, связанных с задачами оптимизации при дополнительных ограничениях, решают с помощью программирования.

- 1)алгоритмического
- 2)математического
- 3)дискретного
- 4)числового

Критерии оценки:

- ✓ Тест считается пройденным на «отлично» если студентом допущено не более двух ошибок.
- ✓ Тест считается пройденным на «хорошо» если студентом допущено не более четырех ошибок.
- ✓ Тест считается пройденным на «удовлетворительно» если студентом допущено не более шести ошибок.
- ✓ Тест считается не пройденным «не удовлетворительно» если студентом ошибся при ответе на семь и более вопросов..

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и определения в АСУТП.
2. Структурная схема измерительных преобразователей.
3. Классификация усилителей.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Основные определения и термины сетевой терминологии.
2. Индуктивные датчики.
3. Контактные реле.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Топология «звезда».
2. Тахогенераторы.
3. Автоматические выключатели.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Функции АСУТП.
2. Унификация и стандартизация измерительных приборов.
3. Характеристика усилителей.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Преимущества использования компьютерных сетей в АСУТП.
2. Емкостные датчики.
3. Реле времени.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Кольцевая топология.
2. Цели и требования для использования тахогенераторов.
3. Общие сведения о гидравлических системах.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Состав АСУТП.
2. Основные понятия о первичных преобразователях с выходными электрическими сигналами.
3. Обратные связи в усилителях.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Архитектура сетей.
2. Пьезоэлектрические датчики.
3. Тепловые реле.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина *Системы управления биотехнологическими процессами*
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Шинная топология.
2. Сельсины.
3. Насосы и двигатели в гидравлических системах.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина *Системы управления биотехнологическими процессами*
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Общие технические требования применяемые к АСУТП.
2. Электроконтакты.
3. Электромагнитное реле.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Выбор архитектуры сетей.
2. Терморезистеры.
3. Общие сведения о контактом управлении.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Силовые устройства.
2. Общие сведения о погрешностях измерений.
3. Древовидная структура локальной сети.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Классификация АСУТП.
2. Потенциометрические датчики.
3. Принцип работ электромеханического реле (с угловым перемещением).

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Схема блокировки реле.
2. Термoeлектрические датчики.
3. Выбор топологии сети. Описание уровней модели OSI.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Особенности АСУТП.
2. Системные отклонения. Причины возникновения.
3. Гидравлический усилитель.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина Системы управления биотехнологическими процессами
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Поляризованное электромагнитное реле.
2. Тендометрические датчики.
3. Основные понятия и определения в АСУТП.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина *Системы управления биотехнологическими процессами*
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Взаимодействие уровней модели OSI.
2. Общие сведения об электромашинных преобразователях.
3. Магнитные пускатели.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горский государственный аграрный университет»**

Дисциплина *Системы управления биотехнологическими процессами*
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Воздух в пневматических устройствах.
2. Случайные погрешности.
3. Работа сети.

Составитель Петрукович А.Г. (подпись)

Заведующий кафедрой Цугкиев Б.Г. (подпись)

« ____ » _____ 20 г.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка «отлично» выставляется студенту в случае глубокого знания программного материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации инженерного мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «хорошо» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не давшему ответ на два вопроса билета, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе.

Следует при этом руководствоваться общими критериями определёнными в положении по балльно–рейтинговой оценке знаний студентов по экзамену, по текущей успеваемости с последующим переводов в 4 балльную оценку.

Форма итогового контроля – зачет. Для получения зачета по пройденной дисциплине студент должен успешно защитить все свои лабораторные работы, не иметь пропусков. А так же предоставить презентацию или реферат по вопросам, отданным на самостоятельное рассмотрение студенту.

**Шкала пересчета итогового рейтингового балла в оценку
Оценивание обучающегося на экзамене**

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении

частично)	программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.