

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

Пузанкова

Пузанкова Е.Н.

« 30 » *августа* 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КИБЕРНЕТИКИ**

образовательная программа направления подготовки
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
Блок Б1.В.01 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками
образовательных отношений

Профиль подготовки
Математическое и программное обеспечение информационных систем в
прикладных областях

Квалификация
Магистр

Форма обучения: очная

Курс 1 семестр 2

Москва
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 13 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49939.

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Никольский А.Е. «22» августа 2019 г.
Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Истомина Т.В. «23» августа 2019 г.
Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ/

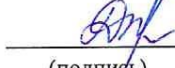

подпись

Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.
Ф.И.О. Дата

СОГЛАСОВАНО


Начальник

Учебного отдела

«22» августа 2019 г.  И.Г. Дмитриева
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

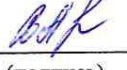
Декан факультета

«26» августа 2019 г.  Е.В. Петрунина
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий

библиотекой

«26» августа 2019 г.  В.А. Ахтырская
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО
ОДОБРЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
ПР № 1 «22» августа 2019 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- познакомить с математическими основами кибернетики, с системой математических знаний и умений, необходимых для применения в кибернетике, изучение смежных дисциплин, продолжения образования;
- сформировать интеллектуальное развитие качеств личности, необходимых для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основные математические понятия и методы кибернетики, кибернетические модели функциональных систем организма человека (по П.К. Анохину, К.В. Судакову);
- изучить особенности метаболизма, гомеостаза, системогенеза, сенсорно-перцептивных систем, биофизические кибернетические, нейрофизические, биомехатронные, робототехнические системы для решения профессиональных задач.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	ПК-2.1 Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.
	ПК-2.2 Умеет анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения; исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований.
	ПК-2.3 Владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Учебная дисциплина «Математические основы кибернетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)» Изучение учебной дисциплины «Математические основы кибернетики» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин «История и методология прикладной математики и информатики», «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «Дискретные и непрерывные математические модели» и «Практикум по программированию».

Изучение учебной дисциплины «Математические основы кибернетики» необходимо для изучения дисциплин «Нечеткое моделирование», «Интеллектуальные технологии обработки информации», «Методы и модели системного анализа»,

«Математические модели в прикладных областях» и «Компьютерные методы анализа больших объемов данных».

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Математические основы кибернетики» составляет 2 з.е./72 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
		1 курс, 2 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	28	28
Лекции	10	10
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	44	44
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой	2	2
Экзамен		
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	72/2	72/2

2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины	Основные понятия и определения: кибернетика, математика, техническая кибернетика, предмет кибернетики, задачи кибернетики, автоматика, теория автоматического управления. Связь кибернетики и математики. Разделы математики, используемые в кибернетике для решения задач управления (теория множеств, теория матриц, операционное исчисление и др.). Область применения методов математики в теории автоматического управления	ПК-2
2.	Раздел 2. Элементы операционного исчисления	Основы операционного исчисления (ОИ). Суть ОИ. Области применения ОИ. Оригинал и изображение. Требования, предъявляемые к оригиналам и изображениям. Преобразование Лапласа. Интеграл Лапласа. Формула обращения. Свойства преобразования Лапласа (линейность, подобие, дифференцирование и интегрирование оригинала, смещение, предельные теоремы). Определение оригинала по изображению. Способы определения оригинала по изображению. Формула обращения. Теоремы разложения. Применение	ПК-2

		ОИ для решения ЛДУ и СЛДУ. Общая схема (алгоритм) решения ЛДУ и СЛДУ методами ОИ.	
3.	Раздел 3. Планирование эксперимента	<p>Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Суть планирования эксперимента. Система автоматизированного эксперимента. Оптимальный эксперимент. Структурная схема объекта управления. Классификация переменных. Факторы, факторное пространство, поверхность отклика. Уравнение регрессии. Активный и пассивный эксперименты. Концепции методологии экспериментирования (детерминированный и стохастический подходы). Концепция рандомизации, концепция математического моделирования, концепция последовательного эксперимента, концепция оптимального использования факторного пространства и др. Постановка задачи планирования эксперимента. Область применения методов планирования эксперимента. Планы эксперимента для изучения кинетики и механизма явлений, планы экстремального эксперимента, аппроксимационные задачи, адаптационное планирование эксперимента. Выбор факторов и переменных состояния объекта исследования. Требования, предъявляемые к факторам и переменным состояния. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент (дробные реплики). Выбор наиболее эффективного плана эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Методы статистического анализа эксперимента. Основные характеристики случайных величин (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Аксиомы теории вероятностей. Функция распределения СВ. Плотность распределения СВ. Числовые характеристики СВ. Свойства математического ожидания и дисперсии. Законы распределения СВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Корреляционный и регрессионный анализ. Суть корреляционного и регрессионного анализа. Поле корреляции. Линия регрессии. Функция регрессии. Корреляционная зависимость. Форма и теснота связи. Коэффициент регрессии. Коэффициент детерминации. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Суть МНК. Определение</p>	ПК-2

		коэффициентов уравнения регрессии по МНК.	
4.	Раздел 4. Методы оптимизации объектов и систем управления	Введение в проблему оптимизации химико-технологических процессов (ХТП). Предмет оптимизации ХТП. Классификация задач оптимизации и методов их решения. Методы оптимизации, основанные на классическом математическом анализе. Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования. Численные методы поиска безусловного экстремума. Классификация методов. Численные методы нелинейного программирования. Классификация методов.	ПК-2
5.	Раздел 5. Теория оптимального управления	Основные понятия теории оптимального управления. Виды задач управления. Постановка задачи оптимального управления. Фазовое пространство, фазовый портрет, изображающая точка. Критерий качества управления. Содержание задачи синтеза оптимальных систем управления. Классификация оптимальных систем управления в зависимости от критерия качества	ПК-2

2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Основные понятия и определения дисциплины	2	2	8	12	Устный опрос
2.	Элементы операционного исчисления	2	2	8	12	Устный опрос
3.	Планирование эксперимента	2	4	10	16	Устный опрос
4.	Методы оптимизации объектов и систем управления	2	4	10	16	Устный опрос
5.	Теория оптимального управления	2	4	8	14	Устный опрос
Зачет		2				
Итого:		10	18	44	72	

2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов во 2 семестре
2 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Основные понятия и определения дисциплины		
1.	Связь кибернетики и математики.	2
2.	Область применения методов математики в теории автоматического управления	
РАЗДЕЛ 2. Элементы операционного исчисления		

1.	Основы операционного исчисления (ОИ). Суть ОИ. Области применения ОИ. Оригинал и изображение. Требования, предъявляемые к оригиналам и изображениям. Преобразование Лапласа. Интеграл Лапласа. Формула обращения.	2
2.	Формула обращения. Теоремы разложения. Применение ОИ для решения ЛДУ и СЛДУ. Общая схема (алгоритм) решения ЛДУ и СЛДУ методами ОИ.	
РАЗДЕЛ 3. Планирование эксперимента		
1.	Суть планирования эксперимента. Система автоматизированного эксперимента. Оптимальный эксперимент. Структурная схема объекта управления. Классификация переменных. Факторы, факторное пространство, поверхность отклика. Уравнение регрессии. Активный и пассивный эксперименты.	2
2.	Постановка задачи планирования эксперимента. Область применения методов планирования эксперимента	
РАЗДЕЛ 4. Методы оптимизации объектов и систем управления		
1.	Введение в проблему оптимизации химико-технологических процессов (ХТП). Предмет оптимизации ХТП. Классификация задач оптимизации и методов их решения.	2
2.	Нелинейное программирование. Численные методы поиска безусловного экстремума. Классификация методов. Численные методы нелинейного программирования. Классификация методов.	
РАЗДЕЛ 5. Теория оптимального управления		
1.	Постановка задачи оптимального управления. Фазовое пространство, фазовый портрет, изображающая точка	2
2.	Классификация оптимальных систем управления в зависимости от критерия качества	

2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов во 2 семестре
2 семестр		
РАЗДЕЛ 1. Основные понятия и определения дисциплины		
1.	Область применения методов математики в теории автоматического управления	2
РАЗДЕЛ 2. Элементы операционного исчисления		
1.	Оригинал и изображение. Требования, предъявляемые к оригиналам и изображениям. Преобразование Лапласа. Интеграл Лапласа. Формула обращения	2
2.	Теоремы разложения. Применение ОИ для решения ЛДУ и СЛДУ. Общая схема (алгоритм) решения ЛДУ и СЛДУ методами ОИ.	
РАЗДЕЛ 3. Планирование эксперимента		
1.	Факторы, факторное пространство, поверхность отклика. Уравнение регрессии.	2
2.	Матрица планирования эксперимента. Методы статистического анализа эксперимента.	2
РАЗДЕЛ 4.		
1.	Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования.	2
2.	Численные методы нелинейного программирования	2

РАЗДЕЛ 5. Теория оптимального управления		
1.	Фазовое пространство, фазовый портрет, изображающая точка. Критерий качества управления	2
2.	Содержание задачи синтеза оптимальных систем управления.	2
Зачет		2

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Основные понятия и определения дисциплины	Изучение источников	8	ПК-2	Устный опрос
2.	Элементы операционного исчисления	Составление отчетов	8	ПК-2	Устный опрос
3.	Планирование эксперимента	Составление отчетов	10	ПК-2	Устный опрос
4.	Методы оптимизации объектов и систем управления	Составление отчетов	10	ПК-2	Устный опрос
5.	Теория оптимального управления	Составление отчетов	8	ПК-2	Устный опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной

форме увеличенным шрифтом и т.п.);

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Перечень основной литературы

1. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Коло-мейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/884599>
2. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. - М. : СОЛОН-Пр., 2018. - 488 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 978-5-91359-296. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1015061>

5.2 Перечень дополнительной литературы

Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для бакалавриата и магистратуры / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 271 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/437023>

5.3 Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

5.4 Электронные ресурсы

1. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>
2. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
3. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: экономическая информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, основы электронного бизнеса, информатика и компьютерная техника.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт -<https://biblio-online.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znaniium -<https://new.znaniium.com/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория №109	Учебная аудитория 1-109 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W Интерактивная доска Smart Board 11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ

		<p>Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); AnyLogic 7; Bloodshell Dev C++; Cisco Packet Tracer; Oracle VM VirtualBox; PSPP; Python 3.7; scilab 5.5.2; Scribus 1.4.7; Turbo Pascal 7; Vmware Workstation.</p>
2.	Аудитория №308	<p>Учебная аудитория 1-308 Кол-во посадочных мест – 24 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Экран Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Лицензионное программное обеспечение: Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: Oracle VM VirtualBox; scilab 5.5.2.</p>
3.	Аудитория №306	<p>Учебная аудитория 1-306 Кол-во посадочных мест – 19 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W</p> <p>12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ</p>

		<p>HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W – 24 дюйма</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Adobe Design Standart CS5.5 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); CorelDRAW Graphics Suite X5 Classroom License ML 15+1 (Договор-оферта № Tr017922 от 06.04.2011); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office Plus 2007 (гос. Контракт № 14/09 от 14.04.2009); Microsoft Windows 7 Professional (Сублицензионный договор № Tr000419452); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8 (учебная версия); Oracle VM VirtualBox; Python 3.7; Cisco Packet Tracer.</p>
4.	Аудитория №402	<p>Учебная аудитория 1-402 Кол-во посадочных мест – 34 Оснащена учебной мебелью Рабочее место преподавателя Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p> <p>11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Viewsonic 23.6</p> <p>Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 8192 ОЗУ SSD Объем: 240 ГБ Акустическая система 2.0 Лицензионное программное обеспечение: Visual Studio 2017 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Office 2010 (Сублицензионный договор № Tr000419452); Microsoft Windows 10 Для образовательных учреждений (Сублицензионный договор № Tr000419452); Консультант Плюс (Договор № 40814-64034/01.2020 от 22.01.2020); Kaspersky Endpoint Security 10 (Сублицензионный договор № 11-05/19); Свободно распространяемое программное обеспечение: 1С Предприятие 8.2 (учебная версия); Bloodshell Dev C++; NetBeans; Notepad++; Python 3.7; scilab 6.0.2; Scribus 1.4.7.</p>

7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
ЗНАТЬ		
1	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.</p>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале.</p> <p>Знает концептуальные и теоретические модели классических проблем и задач в области прикладной математики и информатики; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире.</p>
УМЕТЬ		
2	<p>Студент испытывает затруднения при решении задач.</p> <p>Студент не умеет анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения; исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований.</p>	<p>Студент умеет анализировать элементы, устанавливать связи между ними.</p> <p>Студент умеет самостоятельно анализировать новые возникающие проблемы и находить пути их решения, а также исследовать и разрабатывать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых научных исследований.</p>
ВЛАДЕТЬ		
3	<p>Студент не владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>	<p>Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией дисциплины.</p> <p>Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет современными математическими и информационными методами работы с информацией; инструментальными средствами по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.</p>

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены учебным планом

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет.

9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

Не предусмотрены.

9.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

9.4. Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения: кибернетика, математика, техническая кибернетика, предмет кибернетики, задачи кибернетики, автоматика, теория автоматического управления.
2. Связь кибернетики и математики.
3. Разделы математики, используемые в кибернетике для решения задач управления (теория множеств, теория матриц, операционное исчисление и др.).
4. Область применения методов математики в теории автоматического управления
5. Основы операционного исчисления (ОИ). Суть ОИ.
6. Области применения ОИ.
7. Оригинал и изображение. Требования, предъявляемые к оригиналам и изображениям.
8. Преобразование Лапласа. Интеграл Лапласа.
9. Формула обращения.
10. Свойства преобразования Лапласа (линейность, подобие, дифференцирование и интегрирование оригинала, смещение, предельные теоремы).
11. Определение оригинала по изображению.
12. Способы определения оригинала по изображению. Формула обращения.
13. Теоремы разложения.
14. Применение ОИ для решения ЛДУ и СЛДУ.
15. Общая схема (алгоритм) решения ЛДУ и СЛДУ методами ОИ.
16. Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Суть планирования эксперимента.
17. Система автоматизированного эксперимента. Оптимальный эксперимент.
18. Структурная схема объекта управления. Классификация переменных.
19. Факторы, факторное пространство, поверхность отклика.
20. Уравнение регрессии. Активный и пассивный эксперименты.
21. Концепции методологии экспериментирования (детерминированный и стохастический подходы).
22. Концепция рандомизации, концепция математического моделирования, концепция последовательного эксперимента, концепция оптимального использования факторного пространства и др.
23. Постановка задачи планирования эксперимента. Область применения методов планирования эксперимента.

24. Планы эксперимента для изучения кинетики и механизма явлений, планы экстремального эксперимента, аппроксимационные задачи, адаптационное планирование эксперимента.
25. Выбор факторов и переменных состояния объекта исследования. Требования, предъявляемые к факторам и переменным состояниям.
26. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент (дробные реплики).
27. Выбор наиболее эффективного плана эксперимента. Матрица планирования эксперимента.
28. Методы статистического анализа эксперимента. Основные характеристики случайных величин (СВ). Дискретные и непрерывные СВ.
29. Аксиомы теории вероятностей. Функция распределения СВ. Плотность распределения СВ. Числовые характеристики СВ.
30. Свойства математического ожидания и дисперсии. Законы распределения СВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение.
31. Корреляционный и регрессионный анализ. Суть корреляционного и регрессионного анализа.
32. Поле корреляции. Линия регрессии. Функция регрессии.
33. Корреляционная зависимость. Форма и теснота связи. Коэффициент регрессии.
34. Коэффициент детерминации.
35. Линейная регрессия.
36. Нелинейная регрессия.
37. Метод наименьших квадратов (МНК). Суть МНК. Определение коэффициентов уравнения регрессии по МНК.
38. Введение в проблему оптимизации химико-технологических процессов (ХТП). Предмет оптимизации ХТП.
39. Классификация задач оптимизации и методов их решения.
40. Методы оптимизации, основанные на классическом математическом анализе.
41. Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования. Численные методы поиска безусловного экстремума. Классификация методов.
42. Численные методы нелинейного программирования. Классификация методов.
43. Основные понятия теории оптимального управления. Виды задач управления.
44. Постановка задачи оптимального управления.
45. Фазовое пространство, фазовый портрет, изображающая точка.
46. Критерий качества управления.
47. Содержание задачи синтеза оптимальных систем управления.
48. Классификация оптимальных систем управления в зависимости от критерия качества.

9.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3,4,5	ПК-2

