


Факультет (институт)** математики и компьютерных наук

Кафедра** математического анализа и методики преподавания математики


Составитель (разработчик) программы: должность, ученая степень доктор фи.-мат.наук
Шумафов М.М. 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** математического анализа и методики преподавания математики от «29»августа 2020г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: доктор физ. мат. наук, профессор М.М.Шумафов


Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков 

** указывается руководитель структурного подразделения, которое отвечает за разработку рабочей программы дисциплины (РПД), и (или) составитель (разработчик) РПД

*** указывается при наличии

Содержание

	стр.
Пояснительная записка	5
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	5
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы	7
3. Содержание дисциплины (модуля)	8
4. Самостоятельная работа обучающихся	10
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	11
6. Образовательные технологии	11
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	13
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
10. Лист регистрации изменений	19

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.04.01 **Динамические системы и теория управления** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

направленность: Технологии программирования.

Дисциплина (модуль) «**Динамические системы и теория управления**» относится к вариативной/ части, формируемой участниками образовательных отношений (*выбрать нужное*) блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины (модуля) «**Динамические системы и теория управления**» необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математический анализ, дифференциальные уравнения, алгебра, геометрия.

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е./ 180 ч.;

контактная работа: 33.25

занятия лекционного типа – ч.,

занятия семинарского типа (семинары) – ч.,

лабораторные работы – 32 ч.,

контроль самостоятельной работы – 1 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 146.75 ч.,

контроль – зачет.

Ключевые слова: управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость, обратная связь, стационарная стабилизация.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель дисциплины (модуля)¹:

Задачи дисциплины (модуля)²:

Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК-1);

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Показателями компетенций являются:

Знания

Курс «Динамические системы и теория управления» занимает одно из центральных мест в программе подготовки бакалавра по прикладной математике. Динамические системы и теория управления являются одним из важных областей математики. Студент должен овладеть основными понятиями и фактами из теории динамических систем и теории управления, а также методами исследования систем и построения алгоритмов стабилизации этих систем.

Умения:

¹ Цель – представление о результатах освоения дисциплины. Цель дисциплины должна быть соотнесена с результатом освоения ОП ВО (формируемыми компетенциями). Цель должна быть обозначена кратко, четко и иметь практическую направленность.

² Формулировка задач должна быть связана со знаниями, умениями и владениями (навыками), также должны быть учтены виды деятельности, указанные в ОПОП ВО.

- уметь находить неподвижные точки нелинейных динамических систем и устанавливать локальную топологическую структуру их окрестностей;
- уметь проводить линейную и топологическую классификацию линейных систем;
- уметь исследовать динамические системы на устойчивость;
- уметь конструировать простейшие алгоритмы стабилизации управляемых динамических систем.

Навыки

По окончании данного курса студенты должны приобрести навыки исследовательской работы: проводить исследование устойчивости нелинейных динамических систем, устанавливать по поведению частотной характеристики устойчивость или неустойчивость исследуемой системы; устанавливать управляемость или неуправляемость системы, используя критерии управляемости; исследовать стабилизируемость линейных стационарных систем обратными связями того или иного типа.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<i>ПК-1</i> Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	<i>ПК-1.1</i> Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<i>Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий</i>
	<i>ПК-1.2</i> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	<i>Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий</i>
	<i>ПК-1.3.</i> Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	<i>Владеет практическим опытом научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий</i>
<i>ОПК-1</i> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<i>ОПК-1.1</i> обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<i>Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук</i>
	<i>ОПК-1.2</i> Умеет использовать их в профессиональной деятельности	<i>Умеет использовать их в профессиональной деятельности</i>
	<i>ОПК-1.3</i> Имеет навыки выбора	<i>Имеет навыки выбора методов</i>

	методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	<i>решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</i>
--	--	---

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, можно взять из раздела «Планируемые результаты освоения образовательной программы» Примерной основной образовательной программы (при наличии).

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 5 з.е. / 180ч.

Форма обучения ОЧНАЯ (очная, очно-заочная, заочная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		VI сем			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			
Контактная работа:	33.25	33.25			
занятия лекционного типа					
занятия семинарского типа (ЛР)	32	32			
контроль самостоятельной работы	1	1			
иная контактная работа	0.25	0.25			
контролируемая письменная работа					
контроль					
Самостоятельная работа (СР)	146.75	146.75			
Курсовая работа (проект)					
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)	зачет	зачет			

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

VI сем

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ЛР	ксп	ср	Контр+икр

1	Определение динамической системы. Непрерывные и дискретные системы. Фазовые потоки. Векторные поля. Однопараметрические группы преобразований. Диффеоморфизмы и их действия на векторные поля и фазовые потоки.	4		4			
2	Фазовые потоки на прямой и на плоскости. Классификация особых точек линейных систем на плоскости и в пространстве.	10		4		6	
3	Нелинейные системы. Линеаризация. Теорема Гробмана-Хартмана. Теорема Пуанкаре-Бендиксона.	10		4		6	
4	Передаточные функции и частотные характеристики линейных систем	10		4		6	
5	Управляемость и наблюдаемость линейных систем. Стабилизируемость линейных систем. Проблема управления спектром матрицы.	10		4		6	
6	Модальное управление. Постановка задач управления. Задача программного управления. Задача регулирования. Регулятор Уатта.	10		4		6	
7	Устойчивость. Устойчивость движения по Ляпунову. Устойчивость и переходная матрица. Критерий Рауса-Гурвица. Критерий Эрмита-Михайлова. Устойчивость приводимых систем. Асимптотическая устойчивость	4		4			
8	Второй метод Ляпунова. Теорема Ляпунова. Функции Ляпунова.	14		4	1	7.75	0.25

	Оценка качества переходного процесса. Понятие обратной связи. Закон управления. Стационарный и нестационарный объекты управления. Стабилизация линейных систем						
Итого		180		32	1	146. 75	0.25

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Цели самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе аудиторных занятий, но предусмотрены рабочей программой, а также расширить границы получаемых знаний, умений и навыков (владений) в процессе дополнительного изучения отдельных тем, решении практических задач, исследования отдельных вопросов дисциплины с помощью учебно-методической литературы; подготовиться к занятиям лекционного и семинарского типа.

Виды самостоятельной работы:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка рефератов;
- изучение отдельных тем, вопросов, их конспектирование;
- подготовка докладов по отдельным вопросам тем;
- подготовка презентаций по отдельным вопросам тем;
- выполнение домашних контрольных заданий;
- подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа;
- подготовка к текущим контрольным мероприятиям;
- другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Подготовка сообщений по теме	Асимптотическая устойчивость в целом нелинейных систем.	Выступление на семинаре
2	Подготовка сообщений по теме	Стабилизируемость линейных стационарных управляемых систем	Выступление на семинаре
3	Подготовка сообщений по теме	Стабилизируемость верхнего положения равновесия маятника	Выступление на семинаре
4	Подготовка сообщений по теме	Стабилизация линейной стационарной системы с полным выходом.	Выступление на семинаре

5	Подготовка сообщений по теме	Стабилизация линейной стационарной системы с неполным выходом.	Реферат
6	Подготовка сообщений по теме	Управление спектром матрицы.	Выступление на семинаре
7	Подготовка сообщений по теме	Вычисление передаточных функций двумерных управляемых систем.	Выступление на семинаре
8	Самоподготовка по материалам лекций		Дискуссия
9	Ответы на контрольные вопросы по темам модуля		Зачетные работы

4.1. Типы семестровых заданий:

1. Подготовка отдельных докладов по темам занятий.
2. Поиск учебных видеофильмов, роликов для дальнейшей демонстрации на занятии.
3. Подготовка мультимедийной презентации.

При необходимости добавить иные типы семестровых заданий.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

При разработке списка источников и литературы необходимо учитывать требования образовательных стандартов по книгообеспеченности.

Для ФГОС 3++: «При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль) проходящих соответствующую практику».

Таблица 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	<i>Громов Ю. Ю. , Драчев В. О, Иванова О. Г. Основы теории управления: учебное пособие – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011 – 240 с. – ISBN: 978-5-8265-1050-6; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277972</i>

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Леонов Г.А. Методы стабилизации линейных управляемых систем (англ.)/ Г.А. Леонов, М.М. Шумафов. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2012.
2	Андреев Ю.Н. Управление конечномерными линейными объектами / Ю.Н. Андреев.– М.: Наука, 1976.
3	Леонов Г.А. Теория управления / Г.А. Леонов.– СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005 -421 с.
4	Электронный журнал «Дифференциальные уравнения и процессы управления»
5	Журнал «Прикладная математика и информатика»
6	Леонов Г.А. Устойчивость систем с гистерезисом / Г.А. Леонов., Шумафов М.М., Тешев В.А. –Спб. _ майкоп.: Изд-во АГУ, 2012. – 176 с. ISBN 978-5-91692-113-7/

6. Образовательные технологии³

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Определение динамической системы. Непрерывные и дискретные системы. Фазовые потоки. Векторные поля. Однопараметрические группы преобразований. Диффеоморфизмы и их действия на векторные поля и фазовые потоки.	ЛЗ-1- 16	<i>Развернутая беседа с обсуждением доклада</i> <i>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i> <i>Занятие с обсуждением</i>
2.			<i>Развернутая беседа с обсуждением доклада</i>

³ В разделе указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (*модулей*) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (п.34. Приказ №301).

3.	Фазовые потоки на прямой и на плоскости. Классификация особых точек линейных систем на плоскости и в пространстве. Нелинейные системы. Линеаризация.		
4.	Теорема Гробмана-Хартмана. Теорема Пуанкаре-Бендиксона.		<i>Развернутая беседа с обсуждением доклада</i>
5.	Передаточные функции и частотные характеристики линейных систем. Управляемость и наблюдаемость линейных систем.		<i>Развернутая беседа с обсуждением доклада</i>
6.	Стабилизируемость линейных систем. Проблема управления спектром матрицы.		
7.	Модальное управление. Постановка задач управления. Задача программного управления. Задача регулирования. Регулятор Уатта.		
8.	Устойчивость. Устойчивость движения по Ляпунову. Устойчивость и переходная матрица. Критерий Рауса-Гурвица. Критерий Эрмита-Михайлова. Устойчивость приводимых систем. Асимптотическая устойчивость.		

	Второй метод Ляпунова. Теорема Ляпунова. Функции Ляпунова. Оценка качества переходного процесса. Понятие обратной связи. Закон управления. Стационарный и нестационарный объекты управления. Стабилизация линейных систем		
--	---	--	--

Примеры наиболее актуальных технологий:

- Информационно – коммуникационная технология
- Технология развития критического мышления
- Проектная технология
- Технология развивающего обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология разноуровневого обучения
- Здоровьесберегающие технологии
- Игровые технологии
- Квест-технология
- Модульная технология
- Технология мастерских
- Кейс – технология
- Технология интегрированного обучения
- Педагогика сотрудничества
- Технологии уровневой дифференциации

7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента по курсу «Теория управления» заключается прежде всего в освоении теоретического и практического материала. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы стабилизации управляемых систем.

Рекомендации по работе с контрольными вопросами

В пункте «Контрольные вопросы» содержатся вопросы по теоретическому материалу. Вопросы направлены на знание и раскрытие сути понятия, формулы и теоремы. Отвечая на контрольные вопросы, студент может самостоятельно контролировать степень усвоения пройденного материала

Методические рекомендации преподавателю

Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. По учебному плану предусмотрено проведение разного типа занятий.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением современных методов обучения, стимулирующих познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат. При возникновении затруднений у студентов при решении задач преподаватель подробно разбирает каждый шаг решения с обязательным вовлечением студентов группы в процесс обсуждения алгоритма решения задачи.

В условиях преобладающего теоретического обучения обязательным условием для формирования умений и навыков является усвоение теоретического материала, поэтому вопросы контроля должны проверять тот теоретический материал, содержание которого представлено в конспекте лекции и указанной литературе. Перечень рассматриваемых вопросов по теме преподаватель формирует во время чтения лекции.

По уровню сложности предусматриваются самые различные вопросы, предполагающие воспроизведение и закрепление теоретического материала, проверку его осмысления, вопросы на обобщение, анализ и синтез и др. Обязательно предусматриваются контрольные вопросы на проверку усвоения определений ключевых понятий, знание фактов, теорий, концепций, то есть всего того, что определяет основное содержание темы.

Вопросы и задания для контроля должны позволить студентам самостоятельно определить уровень усвоения учебного материала по теме, представленного в лекции, на практическом занятии.

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;

- выбор методов, приемов и средств обучения для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка студентов и преподавателя:

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические указания студентам по дисциплине

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и владений (навыков) на основе усвоения теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации.

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии). Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР.

Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практическое занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий, подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов

лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 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.
- 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.

- 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.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения лицензионное программное обеспечение, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

10. Лист регистрации изменений.

[illegible]