

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 13.04.2020 10:44:09
Уникальный программный ключ:
09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол № 39 от 05.03.2018 г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС № 50 от 27.03.2019г.

Идентификация динамических систем управления рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|-----------------------------|---|
| Кафедра | Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте |
| Направление подготовки | 27.04.03 Системный анализ и управление |
| Направленность (профиль) | «Системный анализ в распределенных технических системах» |
| Квалификация | магистр |
| Форма обучения | очная |
| Объем дисциплины | 3 ЗЕТ |

Самара 2018

| 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| 1.1. Цели освоения дисциплины (модуля) | |
| Цель дисциплины: ознакомить студентов с основными положениями теории адаптивного оптимального управления в стохастических средах, основными методами анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем управления, особенностями применения ЭВМ в системах управления. | |
| 1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) | |
| ОПК-1: способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ | |
| Знать: | |
| Уровень 1 (базовый) | Методы идентификации техническими объектами; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Алгоритм выбора необходимой модели заданного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Алгоритмы разработки конкретных моделей для технических объектов. |
| Уметь: | |
| Уровень 1 (базовый) | Классифицировать модели для технических объектов; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Подбирать необходимую модель для заданного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Разрабатывать алгоритмы конкретных моделей для технических объектов. |
| Владеть: | |
| Уровень 1 (базовый) | Методами идентификации техническими объектами; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Алгоритмами выбора необходимой модели заданного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Алгоритмами разработки конкретных моделей для технических объектов. |
| ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований | |
| Знать: | |
| Уровень 1 (базовый) | Методы получения статистической информации для идентификации объектов; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Алгоритмы выбора метода статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Алгоритмы разработки или применения методов статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 (базовый) | Получать статистической информации для идентификации объектов; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Выбирать метод статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Разрабатывать и применять методы статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 (базовый) | Методами получения статистической информации для идентификации объектов; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Алгоритмами выбора метода статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Алгоритмами разработки или применения методов статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| ПК-8 способностью руководить коллективами разработчиков аппаратных и (или) программных средств и экспертных систем поддержки принимаемых решений при управлении техническими объектами | |
| Знать: | |
| Уровень 1 (базовый) | Методы получения статистической информации для идентификации объектов; |
| Уровень 2 (продвинутый) | Алгоритмы выбора метода статистической обработки для конкретного технического объекта; |
| Уровень 3 (высокий) | Алгоритмы разработки или применения методов статистической обработки для конкретного технического объекта; |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|------------|--|
| Консультации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инд. работа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сам. работа | | | | | 66 | 66 | | | | | | | | | | | | 66 | 66 | |
| ИТОГО | | | | | 108 | 108 | | | | | | | | | | | | 108 | 108 | |

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

| Форма контроля | Семестр (офо)/ курс(зфо) | Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося | |
|--------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|
| | | Вид работы | Нормы времени, час |
| Экзамен | | Подготовка к лекциям | 0,5 часа на 1 час аудиторных занятий |
| | | Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям | 1 час на 1 час аудиторных занятий |
| Зачет | 3 | Подготовка к зачету | 9 часов (офо) |
| Курсовой проект | | Выполнение курсового проекта | 72 часа |
| Курсовая работа | | Выполнение курсовой работы | 36 часов |
| Контрольная работа | | Выполнение контрольной работы | 9 часов |
| РГР | | Выполнение РГР | 18 часов |
| Реферат/эссе | | Выполнение реферата/эссе | 9 часов |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем | Вид занятия | Семестр / курс | К-во ак. часов | Компетенции | Литература | Часы в интерактивной форме | |
|-------------|--|-------------|----------------|----------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------|
| | | | | | | | К-во ак. часов | Форма занятия |
| | Раздел 1. Введение | | | | | | | |
| 1.1 | Стохастические среды, их модели и характеристики. Распределения случайных величин, системы случайных величин. Теория оценивания, стохастическая аппроксимация, регрессионный анализ, оценивание параметров. Использование методов оценивания параметров в автоматическом управлении: самоорганизующиеся и адаптивные системы. | Лек | 3 | 2 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | |
| 1.2 | Модель адаптивной настройки. Параметры и оптимальное регулирование. | Лаб | 3 | 7 | ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 | 7 | |
| | Раздел 2. Основные понятия теории управления | | | | | | | |
| 2.1 | Становление и развитие теории регулирования и управления. Общие принципы системной организации. Основные понятия и определения теории оптимального управления. Структура системы управления. Основные составные части управляющего объекта. Классификация автоматических и автоматизированных систем управления. Виды управления. Принципы управления. Классификация и форма представления моделей объектов и систем управления. | Лек | 3 | 2 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|-----|---|---|------------------------|-------------------------------------|---|--|
| 2.2 | Постановка задачи адаптивного управления динамическим объектом. Конечно-сходящиеся алгоритмы адаптивного управления. Адаптивное субоптимальное управление линейным динамическим объектом. | Лек | 3 | 2 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | |
| | Раздел 3. Описание линейных динамических систем | | | | | | | |
| 3.1 | Описание линейных динамических систем в пространстве состояний и в пространстве передаточных функций. Формы Фробениуса. Управляемость, наблюдаемость, минимальная реализация линейных динамических систем с постоянными коэффициентами. | Лек | 3 | 2 | ОПК-2 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | |
| 3.2 | Графический критерий Найквиста. Структурная неопределенность и робастная устойчивость. Робастное управление интервальными объектами. Квадратичная стабилизация систем с неопределенностями в коэффициентах. Устойчивость систем со структурированными возмущениями и структурно-сингулярное число матриц. Задача робастной стабилизации и линейные матричные неравенства. Алгоритм внутренней точки. | Лек | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 2 | |
| 3.3 | Модель системы с неопределенностями. Адаптивное управление интервальными объектами. | Лаб | 3 | 3 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 | 3 | |
| | Раздел 4. Адаптивное автоматическое управление в условиях стохастической неопределенности | | | | | | | |
| 4.1 | Классификация адаптивных систем управления. Управление с идентификацией. Беспойсковые системы прямого адаптивного управления. Беспойсковое адаптивное управление с неявной эталонной моделью. Беспойсковое адаптивное управление на основе эталонной модели. Адаптивное управление, основанное на методе рекуррентных целевых неравенств. Экстремальное управление. | Лек | 3 | 1 | ОПК-2 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 4.2 | Получение желаемых показателей качества адаптивной системы с обратной моделью. | Лек | 3 | 1 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----|---|----|------------------------|----------------------------------|---|--|
| 4.3 | Эволюция систем автоматического и автоматизированного управления. Предпосылки создания интеллектуальных управляющих систем. Принципы организации интеллектуальных управляющих систем. Общая концептуальная структура интеллектуальной управляющей системы. Определение степени интеллектуальности. | Лек | 3 | 1 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 4.4 | Адаптивные стохастические системы: постановка задачи и оценка параметров регулятора. | Лаб | 3 | 11 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 | | |
| Раздел 5. Некоторые общие методы теории оптимального управления | | | | | | | | |
| 5.1 | Критерии оптимизации управления. Вариационное исчисление и задачи оптимизации систем управления. Принцип максимума. Динамическое программирование. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Модальное управление. | Лек | 3 | 1 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | 1 | |
| 5.2 | Идентификация параметров объекта алгоритмами оптимальной адаптации на основе рекуррентного МНК. | Лаб | 3 | 7 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 | | |
| Раздел 6. Самостоятельная работа | | | | | | | | |
| 6.1 | Подготовка к зачету | Ср | 3 | 9 | ОПК-2 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.2 | Подготовка в лекциям | Ср | 3 | 7 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.3 | подготовка в лабораторным работам | Ср | 3 | 28 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.4 | Теория оценивания, стохастическая аппроксимация, регрессионный анализ, оценивание параметров. | Ср | 3 | 4 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.5 | Становление и развитие теории регулирования и управления. Общие принципы системной организации. | Ср | 3 | 4 | ОПК-2 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.6 | Динамическое программирование. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. Модальное управление. | Ср | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.7 | Графический критерий Найквиста. Структурная неопределенность и робастная устойчивость. Робастное управление интервальными объектами. | Ср | 3 | 5 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |
| 6.8 | Эволюция систем автоматического и автоматизированного управления. Предпосылки создания интеллектуальных управляющих систем. | Ср | 3 | 5 | ОПК-2 ОПК-1 ПК-8 | Л1.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3 | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций) | Оценочные средства/формы контроля | | |
|-----------------|---|-----------------------------------|------------------|-------|
| | | Отчет по лабораторным работам | Тестовые задания | Зачет |
| ОПК-1 | знает | + | + | + |
| | умеет | | + | + |
| | владеет | + | + | + |
| ОПК-2 | знает | + | + | + |
| | умеет | + | + | + |
| | владеет | | + | + |
| ПК-8 | знает | + | + | + |
| | умеет | + | + | + |
| | владеет | | + | + |

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

Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов. .

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету:

1. Случайные величины. Распределения случайной величины. Характеристики случайных величин.
2. Случайный процесс с дискретным временем (случайная последовательность). Закон больших чисел.
3. Стационарные, эргодические случайные процессы. Спектральные функции процесса.
4. Мартингал, супермартингал последовательности. Последовательности случайных величин, близкие к супермартингалам.
5. Матричные соотношения. Факторизация матричных функций.
6. Сходимость рекуррентных алгоритмов. Линейный случай.
7. Понятие об адаптивном управлении
8. Содержательное (нестрогое) определение адаптивной системы и адаптивного регулятора. Формальное определение адаптивной системы и адаптивного регулятора.
9. Адаптивные системы общего вида.
10. Схема решения задач адаптивного управления. Общее описание процедуры синтеза адаптивного регулятора.
11. Метод стохастической функции Ляпунова.
12. Конечно-сходящиеся алгоритмы решения рекуррентных неравенств.
13. Основные определения. Принцип построения конечно-сходящихся алгоритмов.
14. Конечно-сходящиеся алгоритмы решения рекуррентных линейных неравенств. Алгоритмы стохастической аппроксимации.
15. Основная рекуррентная процедура метода стохастической аппроксимации. Использование стохастической рекуррентной процедуры в качестве алгоритма идентификации.
16. Методы статистической оптимизации в задачах адаптивного управления. Метод байесовского оценивания. Метод максимального правдоподобия.
17. Рекуррентная форма алгоритма максимального правдоподобия.
18. Акселерация алгоритмов стохастической аппроксимации.
19. Адаптивный оптимальный прогноз, основанный на процедуре стохастической аппроксимации.
20. Рекуррентные модификации метода наименьших квадратов. Основная рекуррентная процедура метода наименьших квадратов.
21. Свойства рекуррентной процедуры метода наименьших квадратов.
22. Информационная матрица.
23. Алгоритмы скоростного градиента.
24. Условия достижения цели управления.
25. Адаптивное субоптимальное управление линейными динамическими объектами.
26. Субоптимальные регуляторы. Скалярный объект в простейшем случае.
27. Адаптивное субоптимальное управление в простейшем случае при дополнительном задании ограничения на управление.
28. Скалярный объект при наличии запаздываний в управлении или в измерении.
29. Выбор регулятора при неизвестных параметрах объекта управления. Алгоритм адаптации.
30. Синтез адаптивного регулятора в задаче о диссипативности.
31. Синтез адаптивного регулятора в задаче об оптимизации стохастического объекта.
32. Синтез управляющей системы. Оптимальные свойства адаптивной управляющей системы

Тестовые задания

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>)

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

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам». Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)****6.1.1. Основная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол-во |
|------|---------------------|--|-------------------------------------|--------|
| Л1.1 | Гущин А.В. | Теория и алгоритмы: нечеткие арифметика, кластеризация, синтез знаний и принятие решений в условиях лингвистической неопределенности. Учебное пособие. | Самара: Издательство СамГУПС, 2012. | 72 |

6.1.2 Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол-во |
|------|---------------------|--|--------------------|--------|
| Л2.1 | Е. С. Вентцель | Теория вероятностей: учебник для вузов | М.: Академия, 2005 | 20 |

6.2 Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол-во |
|-----|---------------------|--|------------------------|-------------|
| М 1 | И. Л. Сандлер | Идентификация динамических систем управления [Электронное издание] : метод. указ. к вып. лаб. работ для подгот. магистров по напр. Системный анализ и упр. очн. формы обуч | Самара : СамГУПС, 2013 | Электр. экз |
| М2 | Иванов Д. В. | Методы многокритериальной оптимизации : метод. указ. к вып. лаб. работ для магистров по напр. подгот. Системный анализ и управление / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС | Самара : СамГУПС, 2014 | 30 |

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | Наименование ресурса | Эл.адрес |
|----|---|---|
| Э1 | Дистанционные образовательные ресурсы СамГУПС | http://do.samgups.ru/moodle/ |
| Э2 | Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes | http://matlab.exponenta.ru/ |
| Э3 | Викизнание | http://www.wikiznanie.ru/ |

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию .

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Идентификация динамических систем управления системы управления» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| | |
|-------|--|
| 8.1.1 | Типовые пакеты прикладных программ автоматизированного анализа и проектирования динамических систем и обработки результатов экспериментальных исследований: MATLAB and SIMULINK, Mathcad |
|-------|--|

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная и аудитория для проведения лабораторных занятий оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.. Лекции проводятся с применением мультимедийного оборудования (проектор, экран).