

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 №27 от 22.02.17г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_39 от _05.03.18г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_____ от __.____г.

**Оптимизация управления мехатронными и
робототехническими системами**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль)	"Мехатроника и робототехника на транспорте"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	3 ЗЕТ

Самара 2017

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является изучение методов оптимизации, формирование навыков самостоятельного обучения при изучении новых алгоритмов и методов оптимизации экспериментальных данных, умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе по применению методов оптимизации, умение применять методы оптимизации, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Знать:

Уровень 1 (базовый)	математические модели простейших процессов в естествознании и технике
Уровень 2 (продвинутый)	о современном уровне развития теории моделирования систем и процессов
Уровень 3 (высокий)	основные современные технологии математического моделирования систем и процессов

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить
Уровень 2 (продвинутый)	использовать методы моделирования детерминистских и стохастических систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники
Уровень 3 (высокий)	демонстрировать способность и готовность к применению полученных знаний и навыков к моделированию реальных ситуаций и решению практических и профессиональных задач

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	математическими методами решения практических задач
Уровень 2 (продвинутый)	методами моделирования детерминистских и стохастических систем и процессов
Уровень 3 (высокий)	методами математического моделирования реальных ситуаций и решения практических и профессиональных задач

ОПК-6: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать:

Уровень 1 (базовый)	методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью ЭВМ
Уровень 2 (продвинутый)	методы, способы и средства управления для получения, хранения и переработки информации с помощью ЭВМ
Уровень 3 (высокий)	области применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки и управления информацией с помощью ЭВМ

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	хранить и обрабатывать информацию с помощью ЭВМ
Уровень 2 (продвинутый)	управлять информацией с помощью ЭВМ
Уровень 3 (высокий)	программировать методы и способы получения, хранения, переработки и управления информацией

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с помощью ЭВМ
Уровень 2 (продвинутый)	навыками программирования методов и способов получения, хранения, переработки и управления информацией
Уровень 3 (высокий)	Методами управления информацией с помощью ЭВМ

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Знать:

Уровень 1 (базовый)	основные понятия математического моделирования
----------------------------	--

Уровень 2 (продвинутый)	математические модели систем
Уровень 3 (высокий)	математические методы моделирования систем
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования под руководством преподавателя
Уровень 2 (продвинутый)	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования в коллективе
Уровень 3 (высокий)	использовать углубленные теоретические и практические знания в области математического моделирования самостоятельно
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	способностью приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения под руководством преподавателя
Уровень 2 (продвинутый)	способностью приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в коллективе
Уровень 3 (высокий)	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения
ПК-4: способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	минимум специальной научно-технической информации (не менее 200 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", специфику базовой технической документации используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уровень 2 (продвинутый)	необходимый минимум специальной научно-технической информации (не менее 400 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", специфику основной технической документации, используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уровень 3 (высокий)	достаточный объем специальной научно-технической информации (не менее 600 единиц) из области "Мехатроника и Робототехника", специфику основной технической документации, используемой в международной среде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников научно-технической информации
Уровень 2 (продвинутый)	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников научно-технической информации
Уровень 3 (высокий)	приобретать информацию (анализировать и обобщать) как в устном, так и письменном виде в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления из источников научно-технической информации
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками приобретения, обработки информации из информационных источников в сфере Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления прибегая к помощи научно-технической информации и учебно-методической литературы
Уровень 2 (продвинутый)	навыками приобретения, обработки информации в рамках коммуникации на английском языке на основные темы из сферы Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления прибегая к помощи научно-технической информации и учебно-методической литературы для самоконтроля
Уровень 3 (высокий)	навыками приобретения, обработки информации в рамках коммуникации на английском языке на темы из сферы Мехатроники, робототехники, средств автоматизации и управления без использования учебно-методической литературы
ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	принципы расчета отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
Уровень 2 (продвинутый)	методики расчета отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
Уровень 3 (высокий)	принципы, методики расчета и проектирования отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
Уметь:	

Лекции																			18	18
Лабораторные																			18	18
Практические																			18	18
Консультации																				
Инд. работа																				
Контроль																				
Сам. работа																			54	54
ИТОГО																			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	7	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 Лекционные занятия							
1.1	Основные понятия. Критерии оптимизации. Классификация методов оптимизации	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
1.2	Одномерный поиск. Критерии поиска. Последовательный поиск. Методы дихотомии, Фибоначчи, золотого сечения	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
1.3	Методы безусловной оптимизации Методы нулевого порядка. Методы случайного поиска. Градиентные методы. Методы второго порядка. Квазиньютоновские методы.	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
1.4	Методы условной оптимизации. Постановка задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
1.5	Численные методы поиска условного экстремума. Методы последовательной безусловной оптимизации. Методы возможных направлений.	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
1.6	Задача многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето. Векторный критерий оптимизации.	Лек	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1-Э6		
	Раздел 2 Практические занятия							

2.1	Линейное программирование. Симплекс-метод.	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.2	Целочисленное программирование. Метод потенциалов.	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.3	Метод последовательных уступок.	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.4	Метод идеальной точки.	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.5	Стохастическое программирование.	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.6	Исследование методов (0-го, 1-го и 2-го порядка)	Пр	7/4	4	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.7	Исследование методов одномерной оптимизации	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
2.8	Метод штрафных функций	Пр	7/4	2	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М1 Э1-Э6		
Раздел 3 Лабораторные работы								
3.1	Решение многокритериальной задачи линейного(нелинейного) программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью теоремы Карлина	Лаб	7/4	4	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М2 Э1-Э6		
3.2	Решение многокритериальной задачи линейного(нелинейного) Программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью теоремы Гермейера	Лаб	7/4	4	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М2 Э1-Э6		
3.3	Решение многокритериальной задачи линейного программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью третьей теоремы по нахождению эффективных альтернатив	Лаб	7/4	4	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М2 Э1-Э6		
3.4	Решение многокритериальной задачи линейного программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью метода последовательного ввода ограничений.	Лаб	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М2 Э1-Э6		
3.5	Решение многокритериальной задачи линейного программирования по нахождению эффективных альтернатив с помощью метода желательной точки	Лаб	7/4	3	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4	М2 Э1-Э6		
Раздел 4 Самостоятельная работа								
4.1	Подготовка к лекциям	Ср	3/2	9	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4			
4.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	3/2	18	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4			
4.3	Подготовка к практическим занятиям	Ср	3/2	18	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4			
4.4	Подготовка к зачету	Ср	3/2	9	ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4			

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	Отчет по практическим работам	Тестовые задания	Зачет
ОПК-1	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+		+
ОПК-6	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+		+
ПК-1	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+		+
ПК-4	знает	+		+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+		+
ПК-11	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 выполнению практических работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической 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 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 знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический 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. Основные понятия. Критерии оптимизации.
2. Классификация методов оптимизации.
3. Одномерный поиск. Критерии поиска. Последовательный поиск.

4. Методы дихотомии. Фибоначчи, золотого сечения.
5. Методы безусловной оптимизации.
6. Методы нулевого порядка.
7. Методы случайного поиска.
8. Градиентные методы.
9. Методы второго порядка.
10. Квазиньютоновские методы
11. Методы условной оптимизации.
12. Метод множителей Лагранжа.
13. Численные методы поиска условного экстремума.
14. Методы последовательной безусловной оптимизации.
15. Методы возможных направлений.
16. Оптимальность по Парето.
17. Векторный критерий оптимизации.
18. Генетические алгоритмы
19. Линейное программирование. Симплекс-метод.
20. Целочисленное программирование. Метод потенциалов.
21. Метод последовательных уступок.
22. Метод идеальной точки.
23. Стохастическое программирование.

Тестовые задания размещены в разделе «Оптимизация управления мехатронными и робототехническими системами» системы обучения Moodle: <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 практическим работам». Защита отчета по практическим работам 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 «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 принимается устно по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит 3 – вопроса включающих в себя два теоретических вопроса и третий вопрос представляет собой практическую задачу.

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.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной 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	Сдвижков О. А.	Практикум по методам оптимизации: учебное пособие для вузов. Стандарт третьего поколения	Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2015. - 200 с.	5

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Черноруцкий И. Г.	Методы оптимизации в теории управления: учеб. пособ. для вузов	СПб. : Питер, 2004. - 256 с.	1
Л2.2	Козлов В.Н.	Системный анализ, оптимизация и принятие решений	Москва: Проспект, 2011. - 173 с.	Электронный ресурс

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1		Методические рекомендации к выполнению практических работ	http://do.samgups.ru/moodle/	
М 2	Иванов. Д. В.	[3383] Методы многокритериальной оптимизации: метод. указ. к вып. лаб. работ для магистров по напр. подгот. 220100.68 Системный анализ и управление	М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. МАП ; - Самара : СамГУПС, 2014. - 18 с.	100

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Дистанционные образовательные ресурсы СамГУПС	http://do.samgups.ru/moodle/
Э2	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»	www.intuit.ru
Э3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/
Э4	«Консультационный центр MATLAB компании SoftLine»	http://matlab.exponenta.ru/
Э5	Энциклопедия языков программирования	http://progopedia.ru
Э6	Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/

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

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

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего.

Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

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

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 «Оптимизация управления мехатронными и робототехническими системами» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Windows 7,8,10
8.1.2	MathCaD
8.1.3	Matlab

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

Материально-техническим обеспечением дисциплины являются аудитории, оборудованные современными техническими средствами предъявления информации (компьютеры, проекторы и т.д.), а также компьютерная техника для проведения лекционных занятий, практических занятий и лабораторных работ.