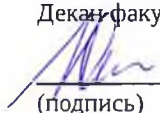


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
« 31 » 05 2022
ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

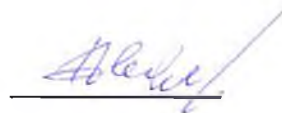
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2022

Программу составил:

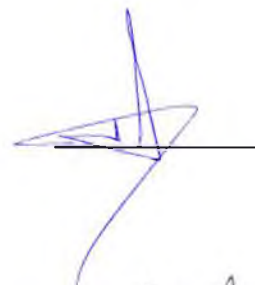
Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Авферионов Сергей Эдуардович, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

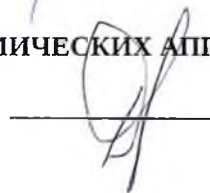
Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

на уровне представлений:

состояние и перспективы развития как ракетной техники в целом, так и отдельных ее направлений;

технические характеристики и конструктивные особенности ракет различного назначения;

на уровне воспроизведения:

силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете;

сведения из динамики полета летательного аппарата;

системы управления движением летательного аппарата и наземное оборудование;

на уровне понимания:

особенности устройства и функционирования отдельных элементов конструкции;

особенности работы силового набора корпуса летательного аппарата;

умения:

теоретические:

проводить анализ процессов, сопровождающих работу изделий ракетной техники и их элементов при их эксплуатации;

практические:

самостоятельно разбираться с устройством и функционированием элементов конструкций изделий и их систем;

навыки:

понимание принимаемых и реализуемых конструктивных решений, понимание устройства и функционирования изделий в целом и их систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2
3	5	Раздел 1. Жизненный цикл технической системы. Стадии разработки технической системы. Понятие проектирования технической системы. Понятие обоснования облика технической системы. Структурное проектирование. Параметрическое проектирование. Оптимизационное моделирование как постановке задачи проектирования. Компьютерные технологии проектирования.	8	2	2	0	6	10
3	5	Раздел 2. Системный подход при проектировании летательного аппарата как сложной технической системы. Методология системного проектирования. Основные понятия системного проектирования. Понятие система, системный анализ. Анализ и синтез сложной технической системы. Декомпозиция сложной технической системы при проектировании. Понятие элемента системы. Взаимосвязь элементов в системе. Понятие модели сложной технической системы. Классификация моделей сложной технической системы. Имитационное моделирование сложной технической системы.	14	4	4	0	10	10
3	5	Раздел 3. Формализация в системном проектировании. Представление функционирования сложной технической системы как смены состояний элемента в системе. Понятие эффективности сложной технической системы. Автоматизация процесса проектирования сложной технической системы. Пакеты прикладных программ автоматизированного проектирования сложной технической системы.	14	4	4	0	10	10
3	5	Раздел 4. Постановка задачи оптимального проектирования сложной технической системы. Терминология системного оптимального проектирования. Формализация задачи оптимального проектирования. Понятие целевая функция, система ограничений. Частные случаи задания целевой функции и системы ограничений. Формализация задачи оптимального проектирования летательного аппарата. Типовые целевые функции и ограничения при проектировании двигателей летательного аппарата.	14	4	4	0	10	20
3	5	Раздел 5. Инженерная постановка задачи проектирования. Геометрическое представление задачи оптимального проектирования сложной технической системы. Классификация задач оптимального проектирования технической системы. Понятие глобального и локального оптимума. Преобразование задачи оптимального проектирования технической системы к задаче оптимального проектирования без ограничений (условная и безусловная оптимизация). Обобщенная постановка задачи оптимального проектирования технической системы. Вектор оптимизируемых параметров. Вектор ситуации. Вектор ограничений.	24	14	4	10	10	10
3	5	Раздел 6. Методы оптимального проектирования сложной технической системы. Классификация методов оптимального проектирования. Общая схема решения задачи оптимального проектирования. Понятие поиска оптимума. Стратегии поиска оптимума. Метод регулярного сканирования. Геометрическое представление метода регулярного сканирования. Достоинства и недостатки метода регулярного сканирования. Область применения при проектировании летательного аппарата. Метод случайного сканирования. Оценка сходимости и скорости сходимости к оптимуму. Достоинства и недостатки метода случайного сканирования.	24	14	6	8	10	20
3	5	Раздел 7. Рандомизированный поиск оптимума. (случайный поиск). Стратегия метода случайного поиска. Модификации случайного поиска. Адаптация в рандомизированном поиске оптимума. Достоинства и недостатки случайного поиска оптимума. Область применения при проектировании сложных технических систем. Постановка задачи оптимального проектирования на стохастической модели. Замена случайной величины в стохастической модели ее математическим ожиданием. Оптимизация по выборочному среднему.	22	12	4	8	10	10
3	5	Раздел 8. Проектирования баллистической ракеты. Постановка задачи обоснования облика баллистической ракеты. Основные проектные параметры баллистической ракеты. Проектирование одноступенчатой баллистической ракеты. Проектирование многоступенчатой баллистической ракеты. Параметрический анализ влияния проектных параметров на облик баллистической ракеты.	24	14	6	8	10	10
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 5. Инженерная постановка задачи проектирования.	Движение точки переменной массы. Траектория, скорость, потери скорости.	10
2	Раздел 6. Методы оптимального проектирования сложной технической системы.	Влияние основных проектных параметров на характер траектории движения.	8
3	Раздел 7. Рандомизированный поиск оптимума. (случайный поиск).	Синтез облика баллистической ракеты в задаче заданной стартовой массы.	8
4	Раздел 8. Проектирования баллистической	Синтез облика баллистической ракеты в	8

ракеты.	задаче заданной дальности полета.	
Всего за 5 семестр		34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Жизненный цикл технической системы.	Оптимизационное моделирование как постановке задачи проектирования. Компьютерные технологии проектирования.	6
2	Раздел 2. Системный подход при проектировании летательного аппарата как сложной технической системы.	Анализ и синтез сложной технической системы. Декомпозиция сложной технической системы при проектировании. Понятие элемента системы. Взаимосвязь элементов в системе.	10
3	Раздел 3. Формализация в системном проектировании.	Представление функционирования сложной технической системы как смены состояний элемента в системе. Понятие эффективности сложной технической системы.	10
4	Раздел 4. Постановка задачи оптимального проектирования сложной технической системы.	Анализ модели движения (траектории) точки переменной массы. Оценка влияния основных проектных параметров.	10
5	Раздел 5. Инженерная постановка задачи проектирования.	Формализация задачи проектирования летательного аппарата. Синтез облика баллистической ракеты. Вектор основных проектных параметров.	10
6	Раздел 6. Методы оптимального проектирования сложной технической системы.	: Анализ и выбор метода оптимального проектирования.	10
7	Раздел 7. Рандомизированный поиск оптимума. (случайный поиск).	Методы оптимизации. Компьютерные технологии проектирования летательного аппарата. Типовые модели элементов летательного аппарата.	10
8	Раздел 8. Проектирования баллистической ракеты.	Параметрический анализ влияния проектных параметров на облик баллистической ракеты. Многопараметрический синтез летательного аппарата. Автоматизация проектных работ.	10
Всего за 5 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ВРЗД		ВРЗД		ВРЗД	ДР		ВРЗД		ДР			Отч. по ПЗ			ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Л. Исаков. . Инженерные задачи проектирования ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
2. А. Л. Исаков. . Синтез облика баллистических ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
3. В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987, 63 экз.
4. В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 15 экз.
5. В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
6. И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Шкварцов. . Расчёт траектории полёта баллистической ракеты. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 0 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> ; <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Microsoft Windows.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами разработка генерального плана стартового комплекса, изготовление плана размещения технологического оборудования на площадках и в сооружениях стартового комплекса, разработка технологий работ предстартовой подготовки ракеты и КА на стартовом комплексе; разработка конструкции и участие в эксплуатации пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, агрегатов для экстренной посадки и эвакуации экипажа, обслуживания ракет на стартовом комплексе, кабель-заправочных мачт, механизмов для подвода и отвода коммуникаций, стыкуемых с ракетой и КА при подготовке на стартовом комплексе; разработка газоотводящих систем пусковых устройств, конструкций и систем для снижения воздействия потоков газовой-ракетных двигателей и в конструкции ракет и пусковых устройств в условиях ракетного старта; разработка и участие в эксплуатации систем и средств обеспечения безопасности на стартовом комплексе при подготовке и осуществлении пусков ракет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Жизненный цикл технической системы.		
Оптимизационное моделирование как постановке задачи проектирования. Компьютерные технологии проектирования.	В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987 (1) А. Л. Исаков. . Синтез облика баллистических ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1 - 2)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Системный подход при проектировании летательного аппарата как сложной технической системы.		
Анализ и синтез сложной технической системы. Декомпозиция сложной технической системы при проектировании. Понятие эле-мента системы. Взаимосвязь элементов в системе.	В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987 (1-2) В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Формализация в системном проектировании.		
Представление функционирования сложной технической системы как смены состояний элемента в системе. Понятие эффективности сложной технической системы.	В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987 (2) И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1-3)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Постановка задачи оптимального проектирования сложной технической системы.		
Анализ модели движения (траектории) точки переменной массы. Оценка влияния основных проектных параметров.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования	10

	летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987 (3)	
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Инженерная постановка задачи проектирования.		
Формализация задачи проектирования летательного аппарата. Синтез облика баллистической ракеты. Вектор основных проектных параметров.	А. Л. Исаков. . Синтез облика баллистических ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1 - 4) В. В. Шкварцов. . Расчёт траектории полёта баллистической ракеты: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (все)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Методы оптимального проектирования сложной технической системы.		
: Анализ и выбор метода оптимального проектирования.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) А. Л. Исаков. . Инженерные задачи проектирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (все)	10
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Рандомизированный поиск оптимума. (случайный поиск).		
Методы оптимизации. Компьютерные технологии проектирования летательного аппарата. Типовые модели элементов летательного аппарата.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) В. В. Шкварцов. . Основы автоматизированного проектирования летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1987 (3)	10
Итого по разделу 7		10
Раздел 8. Проектирования баллистической ракеты.		
Параметрический анализ влияния проектных параметров на облик баллистической ракеты. Многопараметрический синтез летательного аппарата. Автоматизация проектных работ.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (все) А. Л. Исаков. . Синтез облика баллистических ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)	10
Итого по разделу 8		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы по разделу

Текущий контроль освоения учебного материала соответствующих разделов дисциплины обучающимися производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине, по результатам ответов на вопросы по соответствующим разделам.

Контроль считается пройденным, если дан правильный ответ на заданный вопрос.

При осуществлении контроля используются вопросы, перечень которых представлен в УМК дисциплины.

Примеры вопросов:

1. Постановка задачи оптимального проектирования технической системы.
2. Весовое уравнение жидкостной ракеты
3. Оптимальное распределение массы по ступеням баллистической ракеты..
4. Метод регулярного сканирования.
5. Формализация задачи оптимального проектирования ракетного комплекса..
6. Оптимальная тяговооруженность баллистической ракеты.
7. Метод градиента в оптимальном проектировании.

Отчет по практическому заданию

Результаты практического занятия оформляются в виде отчета. Защита ПЗ предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку освоения студентом соответствующих сведений из теории.

Отчет принимается и работа считается выполненной при выполнении требований к оформлению отчета и получении не менее 60% правильных ответов на заданные вопросы преподавателя.

Основаниями для дополнительной доработки отчета являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала;
- отсутствия необходимых разделов;
- некорректной обработки результатов.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Допуском к экзамену является выполнение и успешная защита всех практических заданий.

Оценка за экзамен выставляется по результатам ответов на экзаменационные вопросы, перечень которых представлен в УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

- правильные полные и четкие ответы на все вопросы преподавателя, при грамотном представлении, – «отлично»;
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы – «хорошо»;

- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов при недостаточном полном их освещении – «удовлетворительно»;
- неправильные и неполные ответы на поставленные преподавателем вопросы – «неудовлетворительно».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	
3	5	Раздел 1. Жизненный цикл технической системы.	8	2	2	0	6	10	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 2. Системный подход при проектировании летательного аппарата как сложной технической системы.	14	4	4	0	10	10	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 3. Формализация в системном проектировании.	14	4	4	0	10	10	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 4. Постановка задачи оптимального проектирования сложной технической системы.	14	4	4	0	10	20	Вопросы по разделу
3	5	Раздел 5. Инженерная постановка задачи проектирования.	24	14	4	10	10	10	Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 6. Методы оптимального проектирования сложной технической системы.	24	14	6	8	10	20	Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 7. Рандомизированный поиск оптимума. (случайный поиск).	22	12	4	8	10	10	Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 8. Проектирования баллистической ракеты.	24	14	6	8	10	10	Отчет по практическому заданию
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	