



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

подпись

ФИО

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ ЛОПАТОЧНЫХ МАШИН

Код плана	<u>240305.62-2018-О-ПП-4г00м-13</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.03.05 Двигатели летательных аппаратов</u>
Профиль (специализация, программа)	<u>"Организация и управление производством"</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ОД.14</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>Теория двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен в 6 семестре</u>

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки (специальности)

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов утвержденного приказом Минобрнауки России от 9 февраля 2016 года № 93 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (уровень бакалавриата)». Зарегистрированного в Минюсте России 01.03.2016 N 41272

Составители:

Кандидат технических наук, доцент кафедры теории двигателей летательных аппаратов

О. В. Батурин

Заведующий
кафедрой

Теория двигателей летательных аппаратов

А. Б. Прокофьев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов. Протокол №11 от 28.06.2018.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования:
уровень бакалавриата

24.03.05 Двигатели летательных аппаратов (Организация и управление производством) А.И. Хаймович

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Теория и расчет лопаточных машин» направлена на формирование у студентов современных знаний, а также специальных навыков и умений в области расчета и проектирования рабочего процесса, а также экспериментальных исследований лопаточных машин (турбомашин) различных типов, применяемых в тепловых двигателях

Задачи:

- изучение базовых физических принципов, лежащих в основе рабочего процесса турбомашин;
- изучение принципов действия основных типов лопаточных машин;
- изучение характеристик основных типов турбомашин;
- формирование приемов и навыков анализа рабочего процесса основных типов лопаточных машин;
- формирование умений и навыков проектирования турбомашин наиболее распространенных типов;
- формирование представления о согласовании рабочего процесса компрессоров и турбин, работающих совместно в составе ГТД;
- формирование навыков экспериментального исследования рабочего процесса лопаточных машин.

1.2 Перечень формируемых компетенций и требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы. Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые методы проектирования лопаточных машин ГТД; – методы экспериментального исследования лопаточных машин; – методы согласования рабочего процесса компрессора и турбины; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной

		эффективности с учетом действующих ограничений
ПК-4	Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные типы турбомашин, применяемых в современной промышленности, их назначение и области применения; – требования, предъявляемые к лопаточным машинам ГТД; – схемы и принципы действия лопаточных машин основных типов, применяемых в ГТД; – типовые характеристики лопаточных машин ГТД; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики; – применять методы графического представления потоков в проточной части лопаточных машин, а также профилей лопаток при анализе рабочего процесса и характеристики лопаточных машин <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проектирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин; – методами и средствами проведения расчетных и экспериментальных исследований лопаточных машин, обработки и анализа их результатов – навыками реализации методов графического представления рабочего процесса лопаточных машин при проведении расчетов и проектировании их проточной части.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>Механика жидкости и газа</p> <p>САЕ - системы в механике жидкости и газа</p> <p>Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок (АД и ЭУ)</p> <p>Термодинамика</p>	<p>Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах АД и ЭУ (компрессорах)</p> <p>Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах АД и ЭУ (турбинах)</p> <p>Основы конструкции АД</p> <p>Основы конструкции ЭУ</p> <p>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>

2	ПК-4 Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	Механика жидкости и газа Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок (АД и ЭУ)	Основы конструкции АД Основы конструкции ЭУ Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объем дисциплины 4 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 84 часа.
Лекционная нагрузка: 44 час.
Активные и интерактивные 15 час.
1 Общие сведения о лопаточных машинах и терминология (2 часа)
1.1 Понятие турбомашин, ее отличительные особенности и место в современном мире
1.2 Основные определения теории лопаточных машин
1.3 Классификация турбомашин
1.4 Примеры применения турбомашин
2 Теоретические основы рабочего процесса турбомашин (8 часов)
2.1 Основные допущения, используемые при выводе теоретических зависимостей
2.2 Относительное движение в турбомашинах
2.3 Необходимые краткие сведения из термодинамики и газовой динамики
2.4 Уравнение неразрывности
2.5 Уравнения энергии
2.6 Уравнение количества движения
2.7 Уравнение моментов количества движения (Эйлера)
2.8 Степень реактивности ступени турбомашин
2.9 Термодинамические основы рабочих процессов турбомашин
2.10 Уравнение радиального равновесия
2.11 Планы скоростей
3 Принцип действия турбомашин (5 часов)
3.1 Принцип действия ступени компрессора
3.2 Принцип действия ступени турбины
Традиционные 29 час.
4 Характеристики турбомашин (7 часов)
4.1 Напорная характеристика компрессора
4.2 Характеристика компрессора
4.3 Универсальные характеристики компрессора
4.4 Характеристика турбины
5 Совместная работа компрессора и турбины в составе ГТД (4 часа)
5.1 Согласование компрессора и турбины при проектировании ГТД
5.2 Совместная работа компрессора и турбины в существующем двигателе
5.3 Запас устойчивой работы компрессора
6 Вопросы проектирования ступени осевого компрессора (6 часов)
6.1 Оптимальные параметры рабочего процесса осевого компрессора
6.2 Закрутка потока на входе в компрессор
6.3 Выбор угла атаки
6.4 Расчет параметров компрессора по высоте проточной части компрессора
6.5 Многоступенчатые компрессоры
6.6 Работа компрессора в условиях неравномерности потока на входе
6.7 Работа многоступенчатого компрессора на нерасчетных режимах
6.8 Способы регулирования многоступенчатых компрессоров
7 Вопросы проектирования ступени осевой турбины (6 часов)
7.1 Оптимальные параметры рабочего процесса турбины
7.2 Рабочий процесс в турбинных решетках

7.3 Выбор числа лопаток венца осевой турбины
7.4 Многоступенчатые турбины
8 Потери энергии в проточной части турбомашин и пути их снижения (6 часов)
8.1 Потери трения и концевые потери
8.2 Кромочные потери
8.3 Потери, связанные с отрывом потока
8.4 Волновые потери
8.5 Вторичные потери
8.6 Потери в радиальном зазоре
8.7 Потери в осевом зазоре
8.8 Дисковые потери
8.9 Потери, связанные с охлаждением лопаток
Лабораторные работы: 24 час.
<i>Традиционные 18 час.</i>
Лопаточные машины газотурбинных двигателей их основные элементы (2 часа)
Определение характеристик малоразмерной турбины (4 часа)
Расчетное определение характеристик ступени турбомашин с помощью методов вычислительной газовой динамики (4 часа)
Экспериментальное исследование кольцевых решеток центробежных микротурбин (4 часа)
Численное моделирование рабочего процесса ступени лопаточной машины (4 часа)
<i>Активные и интерактивные 6 час.</i>
Исследование рабочего процесса и характеристик центробежного микрокомпрессора (6 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные 6 час.</i>
Проектный расчет ступени лопаточной машины (6 часа)
<i>Традиционные 10 час.</i>
Выбор оптимальных параметров ступени лопаточной машины (4 час.)
Согласование параметров турбокомпрессора (6 час.)
Самостоятельная работа: 24 час.
<i>Традиционные 24 час.</i>
Изучение пространственной структуры течения газа в ступени лопаточной машины (12 час.)
Проектирование проточной части ГТД. Согласование компрессора и турбины (12 час.)
Контроль: 36 час.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Изложение лекционного курса сопровождается показом необходимых для понимания иллюстраций, оформленных в виде презентаций, которые показываются с помощью мультимедийного оборудования.
2. Теоретические выводы, получаемые в лекционном курсе, иллюстрируются данными экспериментов, проводимых в лаборатории лопаточных машин, непосредственно при участии студентов.
3. Не менее 25% учебного времени отведена на выполнение групповых практических работ, направленных на получение навыков оптимального проектирования типовых лопаточных машин.
4. При оценке работы студентов используется балльно-рейтинговая система оценки.
5. Самостоятельная работа студентов содержат в себе элементы исследования и поиска оптимальных решений.
6. Отчеты по всем формам занятий формируются в электронном виде, и отправляются на проверку по электронной почте или в системе дистанционного обучения do.ssau.ru.
7. Консультация студентов осуществляется не только в аудитории, но и дистанционно с помощью электронной почты или форума в системе дистанционного обучения do.ssau.ru.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Описание материально-технической базы

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
- демонстрационные материалы: макеты лопаточных машин различного типа и их отдельных элементов.

2. Лабораторные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение;
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
- демонстрационные материалы: макеты лопаточных машин различного типа и их отдельных элементов;
- учебная лаборатория лопаточных машин, включающая в себя автоматизированные установки для исследования характеристик малоразмерных центробежного компрессора, центростремительной турбины и решетки соплового аппарата турбины. Сбор и обработка результатов испытаний проводится с помощью специального программного обеспечения.

3. Практические занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение;
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
- демонстрационные материалы: макеты лопаточных машин различного типа и их отдельных элементов.

4. Контролируемая аудиторная самостоятельная работа:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
- компьютерный класс, оснащенный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и компьютерами с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета (do.ssau.ru), программное обеспечение.

5. Текущий контроль и промежуточная аттестация:

- компьютерный класс, оснащенный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и компьютерами с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета (do.ssau.ru), программное обеспечение;
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

6. Самостоятельная работа:

- компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета (do.ssau.ru);
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы).

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип ресурса
1	Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45714907 от 21.07.2009, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009
2	Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012, Выдано из ранее закупленного ПО
3	ANSYS Academic Research HPC	ANSYS Academic Research, доступ по корпоративной сети на сервере лицензий Самарского университета (lic2.ssau.ru, порт 1055)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

нет.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Белоусов, А.Н. Теория и расчет авиационных лопаточных машин [Текст]/А.Н. Белоусов, Н.Ф. Мусаткин, В.М. Радько. - Самара: ФГУП “Издательство Самарский Дом печати”, 2003. – 336с.
2. Холщевников, К.В. Теория и расчет авиационных лопаточных машин [Текст]/К.В. Холщевников, О.Н. Емин, В.Т. Митрохин.– М.: Машиностроение, 1986. – 432с.
3. Экспериментальное определение характеристик малоразмерных лопаточных машин: Учебное пособие/О.В. Батулин, И.Б. Дмитриева, А.В. Лапшин, В.Н. Матвеев. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та., 2006, 129 с.: ил

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Кулагин, В.В. Теория расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Учебник. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ. Кн.1. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики. Кн.2. [Текст]/ В.В. Кулагин – М.: Машиностроение, 2002. – 616 с.; ил.
2. Экспериментальное исследование рабочего процесса и характеристик центробежного микрокомпрессора: Учеб. пособие/ О.В. Батулин, В.Н. Матвеев, Л.С. Шаблий – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2009. - 109с.
3. О.В. Батулин, В.Н. Матвеев, Шаблий Л.С. Экспериментальное определение характеристик малоразмерной турбины. Методические указания к лабораторной работе. Самарский государственный аэрокосмический университет. Самара, 2009. – 35 с.
4. Экспериментальное исследование кольцевых решеток центропроточных микротурбин: Методические указания/ О.В. Батулин, В.Н. Матвеев, Л.С. Шаблий – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2009. - 45с.
5. Белоусов. А.Н. Проектный термогазодинамический расчет основных параметров авиационных лопаточных машин [Текст]: учебное пособие/ А.Н. Белоусов, Н.Ф. Мусаткин, В.М. Радько. - Самара: СГАУ, 2006. – 316 с
6. Расчетное определение характеристик ступени компрессора с помощью методов вычислительной газовой динамики: метод. указан. / [О.В. Батулин и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2013. – 62 с.: ил.
7. Расчетное определение характеристик ступени турбины с помощью методов вычислительной газовой динамики: метод. указания / [О.В. Батулин и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2013. – 53 с.: ил.
8. Исследование рабочего процесса в ступени осевого компрессора с помощью универсального программного комплекса Ansys CFX/ О.В. Батулин, В.Н. Матвеев, Л.С. Шаблий, Г.М. Попов, Д.А. Колмакова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та., 2011, 112 с.: ил.
9. Исследование рабочего процесса в ступени осевой турбины с помощью универсального программного комплекса Ansys CFX: метод. указания / сост. О.В. Батулин, Д.А. Колмакова, В.Н. Матвеев, Г.М. Попов, Л.С. Шаблий – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. - 100 с.: ил.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	http://cyberleninka.ru	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	Открытый ресурс
2	http://e-library.ru	Национальная электронная	Открытый

		библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	ресурс
3	http://elsau.ru/	Электронная библиотечная система Консорциума аэрокосмических вузов России	
4	http://biblioclub.ru/	Университетская библиотека ONLINE	

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

нет

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

Курс лекций читается по презентациям с использованием медиапроектора. Курс лекций содержит наиболее важные и сложные разделы курса, поясняются решения типовых задач и примеров. Перед началом курса студентам выдается рабочая тетрадь для изучения курса, содержащая основные тезисы курса, заготовки рисунков, контрольные вопросы и другие материалы для изучения курса. Запись лекций под диктовку не ведется, за исключением мест которых нет в лекционном курсе или вызвали затруднение у студентов. Традиционная классная доска также применяется для разъяснения моментов, по каким-либо причинам отсутствующим в лекционном курсе, или пояснении мест, вызвавших затруднения.

Вся необходимая информация для изучения курса излагается в конспекте лекций, предельно наглядном и написанном простым языком с максимально возможными пояснениями.

Минимально необходимая (базовая) информация для изучения курса содержится в рабочей тетради, который раздается студентам в твердом или электронном (для самостоятельной распечатки) виде.

Рабочая тетрадь содержит все необходимые схемы, определения, пояснения, тезисное изложение материалов, тексты рассматриваемых задач и типовые контрольные вопросы. Рисунки конспекта имеют недорисованные элементы для самостоятельного заполнения их студентами в процессе лекций. Также конспект содержит место для заметок, которые студент может делать по ходу прослушивания лекции. Подразумевается, что рабочей тетрадью студент будет пользоваться на лекции, делая там необходимые пометки.

Все материалы курса (конспект лекций, рабочая тетрадь, презентации, дополнительные материалы), а также ряд дополнительных материалов (электронные копии методических пособий, дополнительные материалы и видеоролики и т.п.) выкладываются в системе дистанционного обучения Самарского университета (do.ssau.ru). Доступ к материалам получают студенты, зарегистрированные на курс.

Лекционный материал состоит из нескольких глав. В конце каждой главы проводится контрольная работа, состоящая из двух частей: тестовой и традиционной. Тестовая часть состоит из 5-10 вопросов с 5 вариантами ответа, размещенными в системе дистанционного обучения Самарского университета (do.ssau.ru). Преподаватель открывает доступ для студентов к тесту не позднее чем за неделю до назначенного контрольного срока. Каждый студент может сделать до двух попыток сдать тест.

Максимальная оценка за каждый тест - 10 баллов. В зачет идет средняя оценка. Традиционная работа выполняется в классе одновременно всеми студентами группы. Студентам раздаются задания, случайным образом сформированные в системе дистанционного обучения Самарского университета (do.ssau.ru). Студентам необходимо дать развернутые ответы на поставленные вопросы. Во время проведения контрольной студенты имеют право пользоваться листом с основными формулами, который выдается преподавателем. Максимальная оценка за контрольную работу - 30 баллов. Работу можно переписать только один раз. Возможно выполнение традиционной контрольной работы одновременно всеми студентами в компьютерном классе в системе дистанционного обучения Самарского университета. Примеры вопросов к контрольным доступны студентам для ознакомления в рабочей тетради. Перед проведением контрольных работ возможно проведение консультационного занятия в ходе которого могут быть разобраны затруднения, возникшие при изучении раздела.

Практические работы выполняются параллельно с изучением тематического раздела лекций.

После начала изучения раздела преподаватель производит постановку задачи на практическую работу, распределение индивидуальных заданий и назначается дата сдачи задания. Возможно выполнение задания совместно группой студентов. Последующие практические занятия проводятся по следующему алгоритму.

Предполагается, что ПЗ будут проводиться не чаще 1 раз в неделю.

В начале занятия проводится просмотр презентаций, в которой студент (или представитель группы студентов) рассказывает основные результаты выполнения задания, полученного на предыдущем занятии. В ходе нее докладчик должен за короткое время (не более 5 минут) показать основные полученные результаты и возникшие при этом затруднения. После прослушивания докладов студенты учебной группы проводят обсуждение проблем, возникших при выполнении задания, и найденных ошибок. Преподаватель при этом выступает в роли модератора, помогая студентам самостоятельно решить найденные затруднения. По итогам обсуждения для каждого проекта (группы) формируется список замечаний, которые необходимо устранить к следующему занятию. После этого преподаватель проводит краткую лекцию, представляя теоретический материал, необходимый для выполнения следующего этапа задания.

В качестве отчета выполнения практической работы студенты представляют небольшой текстовый отчет и короткую (до 7 слайдов) презентацию о своей работе. Максимальная оценка за выполнение практического занятия 20 баллов. 10 – баллов из них ставится за выполнение задания. 10 за ответы на контрольные вопросы.

Лабораторные работы выполняются в лаборатории лопаточных машин каф. ТДЛА в соответствии с методическими указаниями. Отчет по лабораторной работе производится в виде письменного ответа на 2 случайно выбранных контрольных вопроса по теоретическим основам или методике проведения эксперимента (максимум 4 балла за 1 вопрос). 2 балла начисляется за посещение занятия и качественное выполнение отчета. Максимальная оценка за лабораторную работу – 10 баллов.

Допуск к экзамену.

Все студенты, претендующие на получение оценок за курс для того, чтобы получить допуск к экзамену, должны правильно ответить более чем на 60% финального теста, состоящего из 50 вопросов по всем разделам курса. Также для получения допуска необходимо успешно выполнить не менее одной практической работы.

Балльно-рейтинговая система оценок:

За выполнение каждого вида учебных заданий студенту начисляются баллы:

- посещение лекции 1 балл за 1 академический час (опоздание учитывается как пропорциональное сокращение числа баллов);
- выполнение контрольной – теста – максимум 10 баллов за одну работу;
- выполнение традиционной контрольной – максимум 30 баллов за одну работу;
- выполнение лабораторной работы – максимум 10 баллов за одну работу;
- выполнение практической работы – максимум 20 баллов за одну работу.

Баллы за выполнение всех видов активности суммируются, делятся на максимально возможное число баллов и переводятся в проценты. Вычисление текущего процента выполнения задний производится после каждого занятия или оценки контрольных, лабораторных и практических работ и в любой момент времени могут быть переданы в деканат. Текущий рейтинг выставляется в системе дистанционного обучения Самарского университета (do.ssau.ru).

Экзамен:

Для студентов, успешно получивших допуск к экзамену, вычисляется финальный рейтинг. В соответствии с достигнутыми результатами по балльно-рейтинговая системе преподаватель оценивает работу студентов. Критерии оценивания:

100 – 85% - отлично;

85-70% - хорошо;

50-70% удовлетворительно;

менее 50% - не удовлетворительно.

Данная оценка может быть проставлена студенту без проведения экзамена (автоматом). В случае если студент не согласен с поставленной оценкой – он должен сдавать очный экзамен.

Итоговая аттестация (экзамен) проводится следующим образом. Учащийся получает билет с 4 различными вопросами по курсу. Ответ на них он готовит письменно. Затем данная работа обсуждается с преподавателем, который задает вопросы, призванные выявить реальный уровень знания. Ответ на каждый вопрос оценивается по системе зачтено/ не зачтено.

Для повышения оценки на 1 балл необходимо успешно ответить на 2 вопроса. В случае, если разница между текущей оценкой и ближайшей границей оценки не превышает половины диапазона между ближайшими границами оценок, то для повышения оценки на 1 балл достаточно 1 вопроса.