


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление/специальность подготовки	24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Физическое и вычислительное моделирование теплоаэродинамических и теплогидравлических процессов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

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	
5	10	4	144	51	17	0	34	93	0	0	93	диф. зач.
6	11	4	144	34	0	0	34	110	0	0	110	диф. зач.
ВСЕГО		8	288	85	17	0	68	203	0	0	203	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

год набора группы: 2022

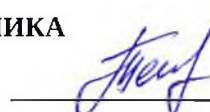
Программу составил:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Овчинникова Ольга Константиновна, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

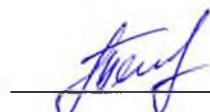
Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ

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:

ПСК-1.02 — способность анализировать и обобщать результаты физического и вычислительного экспериментов в области гидроаэродинамики и теплообмена, обеспечивать их практическую реализацию
ПСК-1.03 — готовность к профессиональной эксплуатации современных прикладных программных средств вычислительного моделирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.02

знания:

основные физическо-химические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и многомерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных, химически реагирующих течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;

умения:

использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений;

навыки:

использования основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.

ПСК-1.03

знания:

законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к установкам и системам различного назначения; принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

умения:

рассчитывать гидродинамические параметры потока химически реагирующей жидкости (газа), в том числе при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических установок;

навыки:

проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и тепло-технологического оборудования, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.04.03 *Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В ЖИДКОСТЯХ И ГАЗАХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
- ОПК-6 — Способен разрабатывать и использовать новые подходы и методы расчета объектов ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров
- ПСК-1.04 — способностью к проведению научных исследований в области баллистики, динамики и управления полетами аэрокосмических аппаратов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 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		ПСК-1.02	ПСК-1.03
5	10	Раздел 1. Моделирование процессов тепломассопереноса. Механизмы передачи тепла в газах, жидкостях и твердых телах. Математическое описание процессов тепломассопереноса. Теплопроводность. Свободная и вынужденная конвекция. Лучистый теплообмен. Влияние результатов теплового расчета на напряженно-деформируемое состояние твердых тел.	70	25	9	16	45	25	25
5	10	Раздел 2. Вычислительное моделирование движущихся объектов. Динамические подвижные и перестраиваемые сетки. Деформация и перемещение тел под действием аэродинамических сил. Шестистепенной решатель.	74	26	8	18	48	25	25
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	50	50
6	11	Раздел 3. Моделирование химических реакций. Моделирование горения. Способы задания химических реакций. Скорость химических реакций. Стехиометрические коэффициенты. Основы химической кинетики. Модель диффузионного пламени. Модель горения смешанных фракций. Модель горения предварительно перемешанной смеси с химическим равновесием.	144	34	0	34	110	50	50
Всего за 11 семестр			144	34	0	34	110	50	50
Всего по дисциплине			288	85	17	68	203	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Моделирование процессов тепломассопереноса.	Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Условия сопряжения на поверхностях. Моделирование процесса переноса тепла между жидкостью и твердым телом. Моделирование конвективных течений. Описание и анализ полученных результатов.	16
2	Раздел 2. Вычислительное моделирование движущихся объектов.	Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Пользовательские функции для описания инерционных характеристик объектов. Моделирование движения твердого тела в газовой среде. Моделирование деформации и разрушения. Описание и анализ полученных результатов.	18
Всего за 10 семестр			34
3	Раздел 3. Моделирование химических реакций. Моделирование горения.	Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Выбор моделей химически реагирующих сред. Моделирование химически реагирующих газов. Моделирование горения. Описание и анализ полученных результатов.	34
Всего за 11 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Моделирование	Механизмы передачи тепла в газах, жидкостях и твердых телах. Математическое описание процессов тепломассопереноса. Теплопроводность. Свободная и вынужденная конвекция.	45

	процессов тепломассопереноса.	Лучистый теплообмен. Влияние результатов теплового расчета на напряженно-деформируемое состояние твердых тел. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Условия сопряжения на поверхностях. Моделирование процесса переноса тепла между жидкостью и твердым телом. Моделирование конвективных течений. Описание и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	
2	Раздел 2. Вычислительное моделирование движущихся объектов.	Знакомство с динамическими подвижными и перестраиваемыми сетками. Особенности вычислительного моделирования деформации и перемещения тел под действием аэродинамических сил. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Пользовательские функции для описания инерционных характеристик объектов. Моделирование движения твердого тела в газовой среде. Моделирование деформации и разрушения. Описание и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	48
Всего за 10 семестр			93
3	Раздел 3. Моделирование химических реакций. Моделирование горения.	Способы задания химических реакций. Скорость химических реакций. Стехиометрические коэффициенты. Основы химической кинетики. Модель диффузионного пламени. Модель горения смешанных фракций. Модель горения предварительно неперемешанной смеси с химическим равновесием. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Выбор моделей химически реагирующих сред. Моделирование химически реагирующих газов. Моделирование горения. Описание и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	110
Всего за 11 семестр			110

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
10						ДР			Отчет	ДР					Отчет	ДР	диф. зач.
11						ДР				ДР					Отчет	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отчет – отчет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Левихин, А. М. Кузьмин. . Теория горения и химическая термодинамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 42 экз.
2. В. В. Сахин. . Конвективный теплообмен в однородной среде (теплоотдача). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. В. Сахин. . Теплообмен в однородной среде (теплопередача). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 76 экз.
4. В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. . Физическая химия. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. . Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012, 63 экз.
6. М. С. Яковчук. . Вычислительные технологии решения задач механики жидкости и газа. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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 **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.02 способность анализировать и обобщать результаты физического и вычислительного экспериментов в области гидроаэродинамики и теплообмена, обеспечивать их практическую реализацию;

ПСК-1.03 готовность к профессиональной эксплуатации современных прикладных программных средств вычислительного моделирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вычислительным и имитационным моделированием процессов, протекающих в современных технических системах, включая решение сопряженных задач тепломассопереноса, движения и деформации твердых тел под действием аэродинамических сил, задач химической кинетики и горения. Решение поставленных задач подразумевает использование современных вычислительных программных средств, дополненных пользовательскими функциями, реализованными на языках высокого уровня, описывающими физические свойства рассматриваемых объектов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **8 з.е., 288 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**203 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 203 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. Моделирование процессов тепломассопереноса.		
Механизмы передачи тепла в газах, жидкостях и твердых телах. Математическое описание процессов тепломассопереноса. Теплопроводность. Свободная и вынужденная конвекция. Лучистый теплообмен. Влияние результатов теплового расчета на напряженно-деформируемое состояние твердых тел. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Условия сопряжения на поверхностях. Моделирование процесса переноса тепла между жидкостью и твердым телом. Моделирование конвективных течений. Описание и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	В. В. Сахин. . Конвективный теплообмен в однородной среде (теплоотдача): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-4) В. В. Сахин. . Теплообмен в однородной среде (теплопередача): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1-4) К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. . Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012 (1-3)	45
Итого по разделу 1		45
Раздел 2. Вычислительное моделирование движущихся объектов.		
Знакомство с динамическими подвижными и перестраиваемыми сетками. Особенности вычислительного моделирования деформации и перемещения тел под действием аэродинамических сил. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Пользовательские функции для описания инерционных характеристик объектов. Моделирование движения твердого тела в газовой среде. Моделирование деформации и разрушения. Описание	К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. . Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа: М.:	48

и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	ФИЗМАТЛИТ, 2012 (1-3) М. С. Яковчук. . Вычислительные технологии решения задач механики жидкости и газа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	
Итого по разделу 2		48
Раздел 3. Моделирование химических реакций. Моделирование горения.		
Способы задания химических реакций. Скорость химических реакций. Стехиометрические коэффициенты. Основы химической кинетики. Модель диффузионного пламени. Модель горения смешанных фракций. Модель горения предварительно перемешанной смеси с химическим равновесием. Выполнение индивидуального задания. Построение геометрических и сеточных моделей. Настройка решателя, постановка граничных условий. Выбор моделей химически реагирующих сред. Моделирование химически реагирующих газов. Моделирование горения. Описание и анализ полученных результатов. Оформление отчёта по проделанной работе.	А. А. Левихин, А. М. Кузьмин. . Теория горения и химическая термодинамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1) В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. . Физическая химия: Москва: Юрайт, 2020 (2- 4)	110
Итого по разделу 3		110

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет;
- дифференцированный зачет;
- дифференцированный зачет.

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.

Отчет

Отчёт о проделанной работе оформляется по ГОСТ 2.105-2019, включающей текстовую часть с физической постановкой задачи, математической моделью, обоснованием выбора численного метода, результатами решения, графическое изображение, анализа полученных результатов и выводов. Пояснительная записка с текстом, рисунками и графиками выполняется в редакторе "Word".

Отчет по практической работе должен содержать:

- постановку задачи, математическую модель и основные расчетные соотношения используемых методов решения, критерий сходимости;
- схему расчетной области с характеристиками сетки, краевыми и начальными условиями, реализованными в решаемом варианте;
- содержание исследовательского задания, результаты вычислительного моделирования, анализ и выводы по проведенным исследованиям.

Процедура защиты включает ответы на вопросы преподавателя по работе и разделу курса. В ходе защиты работы студенты должны продемонстрировать культуру речи при изложении своих мыслей, логичность в постановке и изложении материала, необходимые начальные знания по существу обсуждаемой темы, умение определить место исследованного явления в конкретных технических процессах и устройствах, умение самостоятельно модифицировать математические модели и программные средства для целей конкретизации или расширения области приложения моделей, использованных в работе.

Критерии оценивания. Оценка защиты работы выставляется по 100 бальной шкале с учётом:

- выполнение практической работы в компьютерном классе – 20 баллов,
- выполнение задания исследовательской части работы – 20 баллов,
- оформление пояснительной записки – 20 баллов,
- защита результатов, ответы на вопросы и их логика, культура речи – 40 баллов.

Работа считается принятой при наборе студентом более 70 баллов. 70-80 баллов "удовлетворительно", 80-90 - "хорошо", 90-100 - "отлично".

Дифференцированный зачет

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.

При выполнении всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой УМК дисциплины, для выведения итоговой оценки может быть проведен зачет в форме тестирования. Вопросы для проведения теоретического зачета представлены в УМК дисциплины. Итоговая оценка в 10 семестре выставляется по результатам выполнения итогового теста, состоящего из 30 вопросов.

Устанавливается соответствие количества правильных ответов и итоговой оценки:

- менее 70 % - не зачтено;
- от 71 до 80 % правильных ответов – удовлетворительно;
- от 81 до 90 % правильных ответов – хорошо;
- от 91 до 100 % правильных ответов – отлично.

Дифференцированный зачет

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.

При выполнении всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой УМК дисциплины, для выведения итоговой оценки может быть проведен зачет в форме тестирования. Вопросы для проведения теоретического зачета представлены в УМК дисциплины. Итоговая оценка в 11 семестре выставляется по результатам выполнения итогового теста, состоящего из 30 вопросов.

Устанавливается соответствие количества правильных ответов и итоговой оценки:

- менее 70 % - не зачтено;
- от 71 до 80 % правильных ответов – удовлетворительно;
- от 81 до 90 % правильных ответов – хорошо;
- от 91 до 100 % правильных ответов – отлично.

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		ПСК-1.02	ПСК-1.03	
5	10	Раздел 1. Моделирование процессов теплообмена.	70	25	9	16	45	25	25	Отчет
5	10	Раздел 2. Вычислительное моделирование движущихся объектов.	74	26	8	18	48	25	25	Отчет
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	50	50	
6	11	Раздел 3. Моделирование химических реакций. Моделирование горения.	144	34	0	34	110	50	50	Отчет
Всего за 11 семестр			144	34	0	34	110	50	50	
Всего по дисциплине			288	85	17	68	203	100	100	