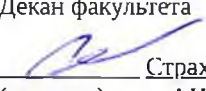


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



(подпись) _____ ФИО
« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Направление/специальность подготовки	12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерные системы и технологии
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	0	51	0	93	0	0	93	диф. зач.
6	11	5	180	51	0	0	51	129	0	0	129	диф. зач.
ВСЕГО		9	324	102	0	51	51	222	0	0	222	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Киселев Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент



Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Евдокимов Иван Михайлович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

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-1.5 — Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространение мощного лазерного излучения в атмосфере

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.5

знания:

прикладные программные средства компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния конструкций и теплообмена в них;

инструменты и приемы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorksSimulation и SolidWorksFlowSimulation;

основные понятия о принципах и этапах моделирования напряженно-деформированного состояния конструкций и теплообмена в них;

умения:

прорабатывать алгоритм создания напряженно-деформированного состояния и теплообмена в конструкции;

решать задачи стационарной и нестационарной теплопроводности;

навыки:

владеть методиками применения прикладных пакетов расчета задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий
- ПСК-1.3 — Способен к проектированию и конструированию систем, приборов и узлов, а также к разработке технических заданий и документации на их проектирование и изготовление, предназначенных для лазерной техники и технологий, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- ПСК-1.5 — Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространение мощного лазерного излучения в атмосфере

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.5
5	10	Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования. 1.1 Основы численного моделирования. 1.2 Методы численного моделирования.	13	3	3	0	10	10
5	10	Раздел 2. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции с помощью SolidWorksSimulation. 2.1 Статический анализ конструкции. 2.2 Моделирование напряженно-деформированного состояния сосудов. Гидростатический расчет резервуара. Расчет сосуда нагруженного внутренним давлением. 2.3 Модальный анализ. Вычисление собственных частот и форм колебаний конструкции. 2.4 Моделирование потери устойчивости. Исследование оболочки нагруженной внешним давлением на потерю устойчивости. 2.5 Термическое исследование. Моделирование теплопроводности в твердом теле. Определение термических напряжений.	83	30	30	0	53	30
5	10	Раздел 3. Моделирование процессов теплообмена с помощью SolidWorksFlowSimulation. 3.1 Моделирование конвективного теплообмена. 3.2 Моделирование теплообмена излучением. 3.3 Моделирование вынужденной конвекции при использовании вентиляторов.	48	18	18	0	30	30
Всего за 10 семестр			144	51	51	0	93	70
6	11	Раздел 4. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции и теплообмена с помощью SolidWorksSimulation. 1.1 Расчет напряженно-деформированного состояния оболочек из композитных материалов 1.2 Расчет усталостной прочности 1.3 Расчет на прочность с учетом тепловых эффектов 1.4 Расчет собственных частот сборок 1.5 Расчет контактных напряжений в сборках 1.6 Моделирование теплообмена в сборках 1.7 Моделирование ударных нагрузок 1.8 Моделирование напряженно-деформированного состояния при действии нелинейных нагрузок 1.9 Решение оптимизационной задачи.	180	51	0	51	129	30
Всего за 11 семестр			180	51	0	51	129	30
Всего по дисциплине			324	102	51	51	222	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
Всего за 10 семестр			0
1	Раздел 4. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции и теплообмена с помощью SolidWorksSimulation.	Расчет напряженно-деформированного состояния оболочек из композитных материалов	6
2		Расчет усталостной прочности	6
3		Расчет на прочность с учетом тепловых эффектов	6
4		Расчет собственных частот сборок	6
5		Расчет контактных напряжений в сборках	6
6		Моделирование теплообмена в сборках	6
7		Моделирование ударных нагрузок	5
8		Моделирование напряженно-деформированного состояния при действии нелинейных нагрузок	5
9		Решение оптимизационной задачи	5
Всего за 11 семестр			51

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
-------	---	-------------------------------	-------------------

1	Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования.	Общие понятия компьютерного моделирования. Общие сведения о SolidWorksSimulation и SolidWorksFlowSimulation	3
2	Раздел 2. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции с помощью SolidWorksSimulation.	Статический анализ конструкции	6
3		Моделирование напряженно-деформированного состояния сосудов	6
4		Модальный анализ. Вычисление собственных частот и форм колебаний конструкции	6
5		Моделирование потери устойчивости	6
6		Термическое исследование. Определение термических напряжений	6
7	Раздел 3. Моделирование процессов теплообмена с помощью SolidWorksFlowSimulation.	Моделирование конвективного теплообмена	6
8		Моделирование теплообмена излучением	6
9		Моделирование вынужденной конвекции при использовании вентиляторов	6
Всего за 10 семестр			51
Всего за 11 семестр			0

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Общие понятия компьютерного моделирования. Общие сведения о SolidWorksSimulation и SolidWorksFlowSimulation»	10
2	Раздел 2. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции с помощью SolidWorksSimulation.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Статический анализ конструкции»	13
3		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование напряженно-деформированного состояния сосудов»	10
4		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Модальный анализ. Вычисление собственных частот и форм колебаний конструкции»	10
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование потери устойчивости»	10
6		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Термическое исследование. Определение термических напряжений»	10
7	Раздел 3. Моделирование процессов теплообмена с помощью SolidWorksFlowSimulation.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование конвективного теплообмена»	10
8		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование теплообмена излучением»	10
9		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование вынужденной конвекции при использовании вентиляторов»	10
Всего за 10 семестр			93
10	Раздел 4. Моделирование	Подготовка к выполнению и защите практической	10

	напряженно-деформированного состояния конструкции и теплообмена с помощью SolidWorksSimulation.	работы «Расчет напряженно-деформированного состояния оболочек из композитных материалов»	
11		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет усталостной прочности»	14
12		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет на прочность с учетом тепловых эффектов»	15
13		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет собственных частот сборок»	15
14		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет контактных напряжений в сборках»	15
15		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование теплообмена в сборках»	15
16		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование ударных нагрузок»	15
17		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование напряженно-деформированного состояния при действии нелинейных нагрузок»	15
18		Подготовка к выполнению и защите практической работы «Решение оптимизационной задачи»	15
Всего за 11 семестр			129

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			ЛР, Отч. по ЛР			ДР	ЛР, Отч. по ЛР			ДР	ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	ЛР, Отч. по ЛР		ДР	ЛР, Отч. по ЛР, диф. зач.
11			ИПЗ, Отч. по ПЗ			ДР	ИПЗ, Отч. по ПЗ			ДР	ИПЗ, Отч. по ПЗ		ИПЗ, Отч. по ПЗ	ИПЗ, Отч. по ПЗ		ДР	ИПЗ, Отч. по ПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Санников. . Численное моделирование физических процессов в ограниченных средах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 72 экз.
2. В. И. Волкоморов, А. И. Денисенко, О. Ю. Иванова. . Основы трёхмерного моделирования в SolidWorks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 50 экз.
3. И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

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

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. SolidWorks 2015 R5;
2. Microsoft Office;
3. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. SolidWorks 2015 R5;
2. Microsoft Office;
3. Mathcad Education - University Edition Term.

6.2. Лабораторные занятия:

1. SolidWorks 2015 R5;
2. Microsoft Office.

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 **ПРАКТИКУМ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.5 Способность определять требования к лазерным системам специального назначения, моделировать физические процессы в элементах их конструкции, моделировать процесс распространение мощного лазерного излучения в атмосфере.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием напряженно-деформированного состояния конструкций с помощью модуля SolidWorksSimulation и моделированием процессов теплообмена с помощью модуля SolidWorksFlowSimulation.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **9 з.е., 324 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**51 ч.**), лабораторный практикум (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**222 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 324 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 222 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. Общие понятия компьютерного моделирования.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Общие понятия компьютерного моделирования. Общие сведения о SolidWorksSimulation и SolidWorksFlowSimulation»	В. А. Санников. . Численное моделирование физических процессов в ограниченных средах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все) В. И. Волкоморов, А. И. Денисенко, О. Ю. Иванова. . Основы трёхмерного моделирования в SolidWorks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1, 3)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции с помощью SolidWorksSimulation.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Статический анализ конструкции»	И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (ЛР№1, ЛР№2) В. А. Санников. . Численное моделирование физических процессов в ограниченных средах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)	13
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование напряженно-деформированного состояния сосудов»		10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Модальный анализ. Вычисление собственных частот и форм колебаний конструкции»		10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование потери устойчивости»		10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Термическое исследование. Определение термических напряжений»		10
Итого по разделу 2		53
Раздел 3. Моделирование процессов теплообмена с помощью SolidWorksFlowSimulation.		
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование конвективного теплообмена»	И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (ЛР№1, ЛР№2, ЛР№3) В. А. Санников. . Численное	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование теплообмена излучением»		10

Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Моделирование вынужденной конвекции при использовании вентиляторов»	моделирование физических процессов в ограниченных средах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)	10
Итого по разделу 3		30
Раздел 4. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции и теплообмена с помощью SolidWorksSimulation.		
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет напряженно-деформированного состояния оболочек из композитных материалов»	И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (ЛРН№1, ЛРН№2, ЛРН№3) В. А. Санников. . Численное моделирование физических процессов в ограниченных средах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все)	10
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет усталостной прочности»		14
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет на прочность с учетом тепловых эффектов»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет собственных частот сборок»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Расчет контактных напряжений в сборках»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование теплообмена в сборках»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование ударных нагрузок»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Моделирование напряженно-деформированного состояния при действии нелинейных нагрузок»		15
Подготовка к выполнению и защите практической работы «Решение оптимизационной задачи»		15
Итого по разделу 4		129

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- отчет по практическому заданию;
- индивидуальное практическое задание;
- 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.

Лабораторная работа

Допуск к ЛР:

- допуск к выполнению первых двух ЛР не предусмотрен.
- для допуска к выполнению третьей и последующих ЛР необходима защита одной из выполненных ранее работ.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

Отчет по ЛР

Отчеты по лабораторным работам представляются в печатной или рукописной форме.

Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание на лабораторную работу содержит набор параметров в соответствии с индивидуальным вариантом.

Критерии оценивания:

Лабораторная работа считается выполненной успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД графиков для всех получаемых в ходе выполнения задания характеристик;
- успешная защита лабораторной работы.

Отчет по практическому заданию

Отчеты по практическим работам представляются в печатной или рукописной форме.

Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание на практическую работу содержит набор параметров в соответствии с индивидуальным вариантом.

Критерии оценивания:

Практическая работа считается выполненной успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД графиков для всех получаемых в ходе выполнения задания характеристик;
- успешная защита практической работы.

Индивидуальное практическое задание

Допуск к практической работе (ПР):

- допуск к выполнению первых двух ПР не предусмотрен.
- для допуска к выполнению третьей и последующих ПР необходима защита одной из выполненных ранее работ.

Защита ПР:

Защита ПР предусматривает обсуждение порядка решения, предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

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.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Допуск к зачету оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Зачет включает в себя выполнение двух контрольных заданий с помощью пакета прикладных программ.

Критерии оценивания:

- Неправильное решение двух заданий – оценка «неудовлетворительно»;
- Правильное решение одного задания и неправильное решение другого задания – оценка «удовлетворительно»;
- Правильное решение двух заданий – оценка «отлично».

Основанием для выставления оценки «хорошо» является небрежное или неточное выполнение одного или двух заданий.

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.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Допуск к зачету оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Зачет включает в себя выполнение двух контрольных заданий с помощью пакета прикладных программ.

Критерии оценивания:

- Неправильное решение двух заданий – оценка «неудовлетворительно»;
- Правильное решение одного задания и неправильное решение другого задания – оценка «удовлетворительно»;
- Правильное решение двух заданий – оценка «отлично».

Основанием для выставления оценки «хорошо» является небрежное или неточное выполнение одного или двух заданий.

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.5	
5	10	Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования.	13	3	3	0	10	10	Лабораторная работа
5	10	Раздел 2. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции с помощью SolidWorksSimulation.	83	30	30	0	53	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
5	10	Раздел 3. Моделирование процессов теплообмена с помощью SolidWorksFlowSimulation.	48	18	18	0	30	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
Всего за 10 семестр			144	51	51	0	93	70	
6	11	Раздел 4. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции и теплообмена с помощью SolidWorksSimulation.	180	51	0	51	129	30	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию
Всего за 11 семестр			180	51	0	51	129	30	
Всего по дисциплине			324	102	51	51	222	100	