

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20 ____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерный инжиниринг машиностроительных производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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	
4	7	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Туркина Наталья Рудольфовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

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:

ПК-2.2 — Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2.2

знания:

рациональной эксплуатации производственного оборудования и технологической оснастки;

умения:

применения действующих методик для изготовления изделий, технологий и типовых технологических процессов производства;

навыки:

разработки рекомендаций по внедрению результатов исследований в практику машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СРЕДСТВА ОЦИФРОВКИ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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		ПК-2.2
4	7	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций. Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация. Оптимизация площади сечения стержневой конструкции.	21	8	3	5	13	20
4	7	Раздел 2. Задачи математического программирования. Задача Лагранжа и оптимальное управление. Постановка задач математического программирования, классификация, методы решения примеры. Оптимизация профиля стержневой конструкции. Классификация задач вариационного исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	19	9	4	5	10	20
4	7	Раздел 3. Численные методы оптимизации. Численные методы оптимизации. Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций. Оптимизация толщины пластины.	22	10	4	6	12	20
4	7	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации. Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	26	14	4	10	12	20
4	7	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию. Критерии оптимальности. Принцип возможных перемещений.	20	10	2	8	10	20
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	Прикладные задачи механики стержней. Отработка решений. Численные решения.	5
2	Раздел 2. Задачи математического программирования.	Сопоставление с экспериментальными данными конструкций по перемещениям, НДС на спец. стендах.	5
3	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	Расчет вращающихся дисков. Основные гипотезы и исходные зависимости. Уравнения для дисков постоянной толщины. Формулировка граничных условий и методы расчета. Численное моделирование вращающихся дисков.	6
4	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	Численные методы расчета при переменной толщине пластины. Осесимметричная деформация цилиндрической оболочки.	10
5	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Элементы конструкций: цилиндрические пружины, плоские криволинейные стержни, закрученные стержни, стержни на упругом основании.	8
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация.	13
2	Раздел 2. Задачи математического программирования.	Классификация задач вариационного исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	10
3	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций.	12
4	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	12
5	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	10
Всего за 7 семестр			57

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
7	ВПЗ, ТекК	Вопр.Диф.Зач		ТекК	ДР	ВПЗ, Вопр.Диф.Зач		ТекК	ДР	ВПЗ, Вопр.Диф.Зач		ВПЗ	Вопр.Диф.Зач		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Методы оптимизации в прикладной механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
2. А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Анализ прочности элементов конструкций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 40 экз.
3. В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 15 экз.
4. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
5. Х. М. Рахимьянов, Б. А Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология машиностроения. Москва: Юрайт, 2020, 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://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

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:

не требуется.

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. Интерактивная доска;
3. Машина разрывная для статических испытаний металлов Р100.

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 **КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПК-2.2 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических основ работы, современных принципов расчета и конструирования деталей и узлов машин и механизмов, широко используемых в различных отраслях техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Постановка задач оптимизации конструкций.		
Критерии оптимизации, многоцелевое проектирование, многокритериальная оптимизация.	А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Методы оптимизации в прикладной механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-5) Д. Уайлд. . Оптимальное проектирование: М.: Мир, 1981 (1-7)	13
Итого по разделу 1		13
Раздел 2. Задачи математического программирования.		
Классификация задач вариационного исчисления и оптимального управления, необходимые условия экстремума.	В. В. Шкварцов. . Алгоритм оптимального проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Численные методы оптимизации.		
Контроль точности, градиентные методы, метод Ньютона, метод штрафных функций.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.		
Минимум функции одной переменной. Прямые методы. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.	А. З. Красильников, Н. Р. Туркина. . Анализ прочности элементов конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-5)	12
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.		
Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	Х. М. Рахимьянов, Б. А Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология машиностроения: Москва: Юрайт, 2020 (-)	10
Итого по разделу 5		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Критерии и шкалы оценивания результатов по практическому заданию:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил практическое задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

Отчет по работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Примеры вариантов заданий:

1. Оптимизация площади сечения стержневой конструкции:

Дана модель конструкции, состоящая из одномерных элементов и условия нагружения. Необходимо оптимизировать площадь сечения стержневой конструкции в CAE-системе, обеспечивающей выполнение критериев прочности.

2. Дана модель конструкции, состоящая из одномерных профильных элементов и условия нагружения. Необходимо оптимизировать размеры профиля элементов стержневой конструкции в CAE-системе, обеспечивающей выполнение критериев прочности.

Вопросы для текущего контроля

Список вопросов текущего контроля в форме диагностической работы разрабатывают (обновляют) в течение семестра в соответствии с материалами, которые изучают обучающиеся в установленные временные промежутки.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету расположены в УМК дисциплины.

Примеры вопросов для практического задания к дифференцированному зачету:

Основы интерфейса системы SolidWorks.

Создание эскизов в системе SolidWorks.

Создание простой модели в SolidWorks.

Создание моделей в среде SolidWorks на основе одноконтурного эскиза.

Создание модели детали типа "Корпус" в SolidWorks

и другие.

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет включает в себя ответ на теоретический вопрос и решение практического задания.

Вопросы и примеры практических заданий размещены в составе УМК по дисциплине.

Оценка "зачтено-отлично" - студент демонстрирует: свободное владение профессиональной терминологией; высокий уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения практических задач; исчерпывающее последовательное, обоснованное и логически стройное изложение ответа, без ошибок. Речь студента грамотная, лаконичная, с правильной

расстановкой акцентов. Студент готов отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка "зачтено-хорошо" - студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет решать практические задачи, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.

Оценку "зачтено-хорошо" можно получить, набрав 75-84 балла за выполнение диагностических работ, практических заданий и посещение занятий (см. технологическую карту)

Оценка "зачтено-удовлетворительно" - студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при решении практического задания.

Оценку "зачтено-удовлетворительно" можно получить, набрав 51-74 балла за выполнение диагностических работ, практических заданий и посещение занятий (см. технологическую карту).

Оценка "неудовлетворительно" - студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может решить практическую задачу. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.

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		ПК-2.2	
4	7	Раздел 1. Постановка задач оптимизации конструкций.	21	8	3	5	13	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Задачи математического программирования.	19	9	4	5	10	20	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 3. Численные методы оптимизации.	22	10	4	6	12	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 4. Применение вариационного исчисления к задачам оптимизации.	26	14	4	10	12	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы для текущего контроля, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 5. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования, сводящиеся к линейному программированию.	20	10	2	8	10	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	

**Оценочные материалы по дисциплине КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

ПК-2.2 - Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

- № 1 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между типами уравнений и входящими в них функциями (или их производными):

Уравнения	Функции
А Неразрывности	1 Перемещения
Б Равновесия	2 Напряжения
В Геометрические	3 Деформации
Г Физические	

- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
ANSYS Workbench. Static Structural – это.....
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что называется конечно-элементной моделью?
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность
Расчет устойчивости продольных стержней включает несколько шагов:

- 1)определение гибкости стержня,
- 2)вычисление критической силы,
- 3)использование модифицированных формул,
- 4)сравнение критической силы с действующей нагрузкой

- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите метод оптимизации с его характеристикой

1. Линейное программирование	А. Использует принципы естественного отбора
2. Нелинейное программирование	Б. Основывается на разбиении задачи на подзадачи
3. Динамическое программирование	В. Применяется для оптимизации в задачах с нелинейными ограничениями
4. Эволюционные алгоритмы	Г. Ищет оптимальные решения в линейных системах

- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите этапы процесса оптимального управления

1. Выбор метода решения
2. Составление модели системы
3. Анализ и интерпретация результатов
4. Определение цели системы

- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Пояснительная записка по ГОСТ 2.106-2019 в общем случае должна состоять из следующих разделов:

1. Введение
2. Наименование и область применения проектируемого изделия
3. Техническая характеристика
4. Описание и обоснование выбранной конструкции с указанием, какие части заимствованы из ранее разработанных изделий
5. Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции
6. Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия
7. Ожидаемые технико-экономические показатели.

В зависимости от особенностей изделия отдельные разделы допускается объединять или исключать, кроме раздела ... (укажите цифру, под которой указан данный раздел).

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Между какими величинами устанавливает связь закон Гука в интегральной форме при растяжении-сжатии?

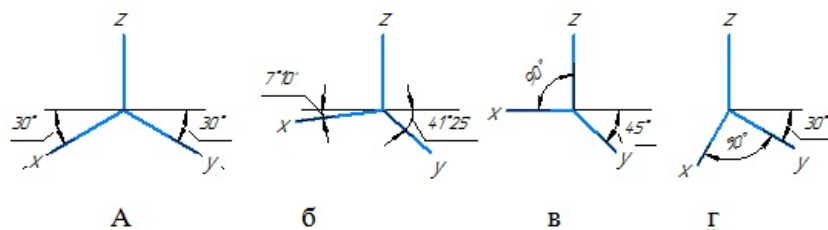
1. Между удлинением стержня и продольной силой;
2. Между нормальными напряжениями и продольными деформациями;
3. Между поперечными и продольными деформациями;
4. Между продольной силой и нормальными напряжениями

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Правило определения наилучшей альтернативы по численному значению показателя эффективности это

1. Критерий эффективности
2. Показатель эффективности
3. Модель системы
4. Алгоритм оптимизации
5. Цель системы

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Оси стандартной косоугольной проекции показаны на рисунке ...



№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Укажите, какие стандартные изделия с резьбой. Возможно несколько вариантов ответа.

1. Болт
2. Шпонка
3. Шпилька
4. Штифт

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие резьбы относятся к резьбам со стандартным профилем. Возможно несколько вариантов ответа:

- 1.Трубная цилиндрическая
- 2.Метрическая
- 3.Трубная коническая
4. Прямоугольная