

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 13:34:34  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании и производстве рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Экспериментальной физики</b>
Учебный план	g030402-ЦифрТех-24-1.plx Направление 03.04.02 Физика Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике
Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	80	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17 2/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Алексеев Максим Михайлович*

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерный инжиниринг в цифровом проектировании и производстве**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

составлена на основании учебного плана:

Направление 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников Андрей Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель освоения дисциплины заключается в знакомстве с самыми передовыми подходами к проектированию и производству деталей и конструкций. Приобретенный опыт позволит решать различные инженерные задачи на высоком уровне и сформирует актуальные и востребованные компетенции.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	История и методология науки
2.1.2	Основы научных исследований в области физико-математических наук
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологии фабрик будущего
2.2.2	Вычислительная физика и компьютерный инжиниринг

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ОПК-4.1: Оценивает результаты научных исследований в области своей профессиональной деятельности****ОПК-4.2: Аргументированно определяет сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности****УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.****В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	что такое аддитивные технологии, каковы их особенности, и как 3D печать может быть полезна в производстве современной конкурентоспособной продукции.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проектировать детали и сборки в программной системе Autodesk Fusion 360;
3.2.2	выполнять расчеты прочности изделий с применением системы Altair Inspire;
3.2.3	выполнять топологическую оптимизацию с применением системы Altair Inspire;
3.2.4	моделировать литье металлов в системе Altair Inspire Cast.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Компьютерное проектирование в Autodesk Fusion 360</b>					
1.1	Знакомство с интерфейсом Autodesk Fusion 360 /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
1.2	Проектирование деталей в Autodesk Fusion 360 /Лек/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	

1.3	Проектирование деталей в Autodesk Fusion 360 /Пр/	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
1.4	Проектирование сборок в Autodesk Fusion 360 /Лек/	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
1.5	Проектирование сборок в Autodesk Fusion 360 /Пр/	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
1.6	Рендеринг и анимации в Autodesk Fusion 360 /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
1.7	Рендеринг и анимации в Autodesk Fusion 360 /Пр/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
1.8	Компьютерное проектирование в Autodesk Fusion 360 /Ср/	2	16	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
<b>Раздел 2. Аддитивные технологии</b>					
2.1	Введение в аддитивное производство и FDM-печать /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2
2.2	Подготовка модели к 3D-печати /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
2.3	Подготовка модели к 3D-печати /Пр/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
2.4	Проектирование под аддитивное производство /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
2.5	Проектирование под аддитивное производство /Пр/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
2.6	Аддитивные технологии /Ср/	2	16	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Компьютерный инжиниринг и расчеты прочности в Altair Inspire</b>					
3.1	Основы сопротивления материалов, введение в теорию упругости и основы метода конечных элементов /Лек/	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
3.2	Расчеты прочности в Altair Inspire /Лек/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2

3.3	Расчеты прочности в Altair Inspire /Пр/	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
3.4	Расчеты прочности в Altair Inspire /Ср/	2	16	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
	<b>Раздел 4. Проектирование на основе оптимизации и генеративного дизайна в Altair Inspire</b>				
4.1	Теоретические основы оптимизации /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
4.2	Топологическая оптимизация в Altair Inspire /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
4.3	Топологическая оптимизация в Altair Inspire /Пр/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
4.4	Топографическая оптимизация /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
4.5	Топографическая оптимизация /Пр/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
4.6	Оптимизация толщин /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
4.7	Оптимизация толщин /Пр/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
4.8	Моделирование кинематики /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2
4.9	Моделирование кинематики /Пр/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2
4.10	Проектирование на основе оптимизации и генеративного дизайна в Altair Inspire /Ср/	2	16	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2

	<b>Раздел 5. Основы материаловедения и моделирования литья металлов в Altair Inspire Cast</b>					
5.1	Структура и свойства материалов /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
5.2	Введение в литье металлов /Лек/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
5.3	Моделирования литья металлов в Altair Inspire Cast /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
5.4	Моделирования литья металлов в Altair Inspire Cast /Пр/	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	
5.5	Моделирования литья металлов в Altair Inspire Cast /Ср/	2	16	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
5.6	/Контр.раб./	2	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	
5.7	/Экзамен/	2	27	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК -1.3	Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.6 Э1 Э2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Серпик И.Н., Алексейцев А.В.	Оптимизация металлических конструкций путем эволюционного моделирования	Moscow: АСВ, 2012, электронный ресурс	1
Л1.2	Валетов В.А.	Аддитивные технологии (состояние и перспективы): учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Остяков Ю. А.	Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин	Москва: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.4	Струченков В. ❖?	Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач: Учебное пособие	Москва: ❖? издательство "СОЛОН-Пресс", 2016, электронный ресурс	1
Л1.5	Горбатьюк, С. М., Каменев, А. В.	Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с использованием программы Autodesk Inventor. Ч. 1. Проектирование деталей: учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008, электронный ресурс	1
Л1.6	Кравченко, Е. Г., Верещагина, А. С., Верещагин, В. Ю.	Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие	Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Герасимова А. А.	Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий: Курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Грубый С. В.	Оптимизация механической обработки: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019, электронный ресурс	1
Л2.3	Галиновский А. Л., Голубев Е. С., Коберник Н. В., Филимонов А. С.	Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, электронный ресурс	1
Л2.4	Седых, Л. В.	Прогрессивное технологическое оборудование: учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017, электронный ресурс	1



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.5	Антонова, В. С., Осовская, И. И.	Аддитивные технологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017, электронный ресурс	1
Л2.6	Чернавский С.А., Боков К.Н.	Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, электронный ресурс	1

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Далингер В. А., Симонженков С. Д.	Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ИЦ "Центр компьютерного инжиниринга" СПбПУ URL: <a href="https://fea.ru/article/videogalereya">https://fea.ru/article/videogalereya</a>
Э2	Altair Engineering, URL: <a href="https://www.altair.com/manufacturing-applications/">https://www.altair.com/manufacturing-applications/</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система Windows

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---